

#107

ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ
www.facebook.com/PRISMASCIENCEMAGAZINE

Η ΑΥΓΗ

Σάββατο 10 Απριλίου 2021

Ο «τρελός» επιστήμονας

Ο μύθος του «τρελού επιστήμονα» διαμόρφωσε σε μεγάλο βαθμό τη δημόσια εικόνα των επιστημών και της τεχνολογίας.

ΣΕΛΙΔΑ 8



Μεταδιδακτορική έρευνα στην Ελλάδα;

Μεγάλο μέρος του ερευνητικού δυναμικού της χώρας αποτελείται από μεταδιδακτορικούς ερευνητές, δηλαδή ερευνητές που έχουν αποκτήσει το διδακτορικό τους και εργάζονται για ορισμένο χρόνο χωρίς να έχουν μόνιμη θέση. Ποιες είναι οι δυσκολίες της εργασίας αυτής στην Ελλάδα και πώς επιδρούν στην έρευνα;

ΣΕΛΙΔΕΣ 4-5

Έντομο- κλέφτης γονιδίων: εξελικτικό κόλπο προσδίδει σημαντικό πλεονέκτημα επιβίωσης

Την ύπαρξη γονιδίου που βρίσκεται αποκλειστικά στα φυτά εντόπισε ερευνητική ομάδα σε ένα φυτοφάγο έντομο, γνωστό για τις μεγάλες καταστροφές που προκαλεί στις καλλιέργειες, τον αλευρώδη του καπνού. Πρόκειται για το πρώτο παράδειγμα μεταφοράς γονιδίου από φυτό σε έντομο και φαίνεται ότι αποτελεί μέρος ενός επιτυχημένου εξελικτικού σχεδίου του εντόμου για να αποφεύγει τοξίνες που παράγονται από τα φυτά και να τα καταναλώνει χωρίς κίνδυνο.



ΣΕΛΙΔΑ 6

Η 18η brumaire της Ευρώπης;

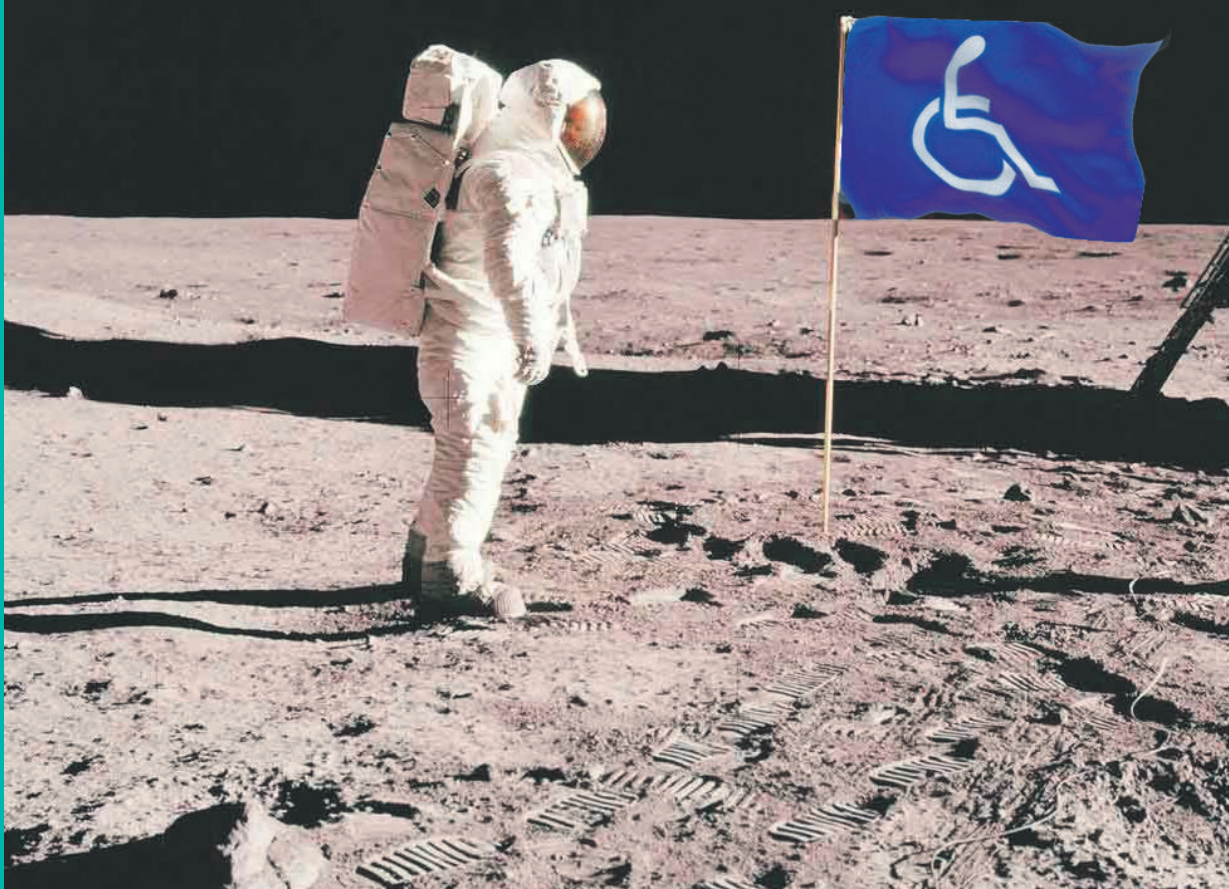
Η ιστορική έρευνα αποτελεί ίσως το πιο επιδεκτικό σε πολιτική εκμετάλλευση ερευνητικό πεδίο. Παρόλα αυτά, ή ίσως λόγω αυτού, δεν υπάρχει ένας κώδικας δεοντολογίας, με ευρωπαϊκή απήχηση, που θα βοηθούσε τους επαγγελματίες ιστορικούς να αποφύγουν μεθοδολογικά αποπλήματα και τους αναγνώστες να στέκονται κριτικά απέναντι σε προσπάθειες αντιεπιστημονικής ιστοριογραφίας.

ΣΕΛΙΔΑ 7

Διάστημα ανοιχτό για όλους

Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος αναζητά υποψήφιους αστροναύτες, προσκαλώντας, για πρώτη φορά στην ιστορία, να θέσουν υποψηφιότητα και άτομα με συγκεκριμένες αναπηρίες.

ΣΕΛΙΔΕΣ 2-3





Πλάνες

Λέγεται «βεβαίωση της επομένης»: Αν κάποιος πατήσει την ουρά του σκύλου, εκείνος γαβγίζει. Ο σκύλος γάβγισε. Άρα, κάποιος πάτησε την ουρά του. Αποτελεί λογική πλάνη, διότι ο σκύλος μπορεί να γάβγισε επειδή επέστρεψε ο ιδιοκτήτης του ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Οι γιατροί, όπως όλοι μας, είναι επιρρεπείς στις λογικές πλάνες. Δεν θα έπρεπε – γι' αυτό και στα μεσαιωνικά πανεπιστήμια το πρώτο μάθημα που διδάσκονταν οι υποψήφιοι γιατροί ήταν η λογική. Διότι έπρεπε να μάθουν να βγάλουν συμπεράσματα για την κατάσταση του ασθενούς οδηγούμενοι με ασφάλεια από τα αποτελέσματα στις αιτίες. Όταν η Ιατρική άρχισε να πλαισιώνεται από άλλες επιστήμες και τεχνολογίες, η τέχνη αυτή σταδιακά χάθηκε. Κι έτσι, όλο και συχνότερα έχουμε λανθασμένες διαγνώσεις, οι οποίες οφείλονται στη διανοητική ολιγωρία των γιατρών. Το «σύνδρομο της αποτυχημένης επέμβασης» στη σπονδυλική στήλη είναι μια τέτοια περίπτωση. Όταν κάποιος παρουσιάζει τις τάδε εκφυλιστικές αλλοιώσεις στη σπονδυλική στήλη θα πρέπει να αισθάνεται πόνο στη μέση. Κάποιος αισθάνεται πόνο στη μέση και οι απεικονιστικές εξετάσεις δείχνουν ότι έχει τις συγκεκριμένες εκφυλιστικές αλλοιώσεις. Άρα, ο πόνος είναι συνέπεια αυτών των αλλοιώσεων. Τις αποκαθιστούμε χειρουργικά και... ο πόνος συνεχίζεται.

Η αναγωγή της κατάστασης του ασθενούς σε επιμέρους ευρήματα σε συνδυασμό με τη διαθεσιμότητα εξειδικευμένων θεραπειών για καθένα από αυτά υποβαθμίζουν την τέχνη της διάγνωσης. Όλο και περισσότερο οι γιατροί μετατρέπονται σε διαχειριστές βάσεων δεδομένων, που δουλειά τους είναι να συσχετίζουν δεδομένα από διαφορετικούς πίνακες, ώστε να πετύχουν μια διάγνωση που θα αντιστοιχεί σε μια γνωστή θεραπευτική αγωγή.

Πρέπει να ομολογήσουμε, ωστόσο, ότι η ιατρική κοινότητα επέδειξε υποδειγματική σωφροσύνη στην περίπτωση των εμβολίων. Ο εμβολιασμός με το σκεύασμα της AstraZeneca ενδέχεται να προκαλέσει θρομβώσεις. Η ασθενής Α που εμβολιάστηκε με το σκεύασμα της AstraZeneca παρουσίασε θρόμβωση. Όχι κύριε, αυτή τη φορά δεν την πατάμε. Η θρόμβωση μπορεί να προέρχεται κι από άλλες αιτίες: Από υποκείμενα νοσήματα που η εμβολιαζόμενη παρέλειψε να δηλώσει ή από τη συνέργεια τυχαίων παραγόντων που συνέπεσαν χρονικά με τον εμβολιασμό. Σε κάθε περίπτωση, το πιθανότερο είναι ότι δεν ευθύνεται το εμβόλιο, αλλά η εμβολιαζόμενη, η μοναδικότητα του ιατρικού περιστατικού ή απλά η ατυχής περίπτωση. Κι έτσι αποφεύγεται η λογική πλάνη της «βεβαίωσης της επομένης» και διαπράττεται η λογική πλάνη «ad ignorantiam»: Δεν έχει αποδειχθεί ότι το εμβόλιο προκαλεί θρόμβωση, άρα δεν προκαλεί!

Οι πλάνες είναι αναπόφευκτες. Γι' αυτό υπάρχει η παλιά καλή θετικιστική επιστήμη – για να μας προστατεύει από τις εκτροπές της λογικής και τους πειρασμούς της φαντασίας. Όταν, όμως, η επιστήμη τίθεται στην υπηρεσία ατυχών πολιτικών επιλογών, τότε και οι πλάνες παύουν να είναι απλά λογικά ολισθήματα και τίθενται στην υπηρεσία μιας επικίνδυνης ρητορικής, που έχει στόχο να συγκαλύψει την ανεπαρκή διαχείριση της κρίσης από το κράτος και τους υπερεθνικούς οργανισμούς.

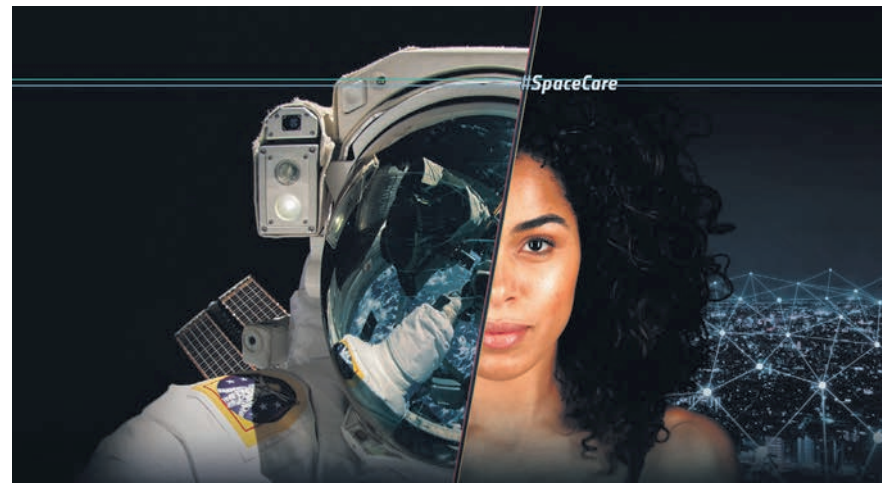
Μ.Π.

Διάστημα ανοικτό για όλους

Μία από τις πιο συχνές ερωτήσεις που έχουμε δεχθεί όλοι ανεξαιρέτως ως παιδιά, είναι «Τι θες να γίνεις όταν μεγαλώσεις;». Οι απαντήσεις πολλές: γιατρός, δικηγόρος, πυροσβέστης, δάσκαλος, ζωγράφος, αστροναύτης. Μεγαλώνοντας, πολλοί κατάφεραν να πραγματοποιήσουν το όνειρό τους, άλλοι πάλι ακολούθησαν ένα διαφορετικό μονοπάτι. Πόσοι όμως τελικά έγιναν αστροναύτες;

Το να γίνει κανείς αστροναύτης δεν είναι διόλου μία εύκολη υπόθεση, καθώς οι απαιτήσεις είναι πολλές και την ίδια στιγμή, ο ανταγωνισμός μεγάλος και οι ευκαιρίες πολύ λίγες. Η θέση αυτή απαιτεί άριστη σωματική και ψυχική κατάσταση προκειμένου οι αστροναύτες να είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν σε εντατικές περιόδους εκπαίδευσης και στις αποστολές μακράς διάρκειας στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό. Επιπροσθέτως, οι υποψήφιοι πρέπει να έχουν ένα υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης σε επιστημονικό ή τεχνικό κλάδο, καθώς και ένα επαγγελματικό υπόβαθρο σε χρήση συστημάτων και εφαρμογών υπολογιστών, προκειμένου να φέρνουν εις πέρας τα πειράματα στο Διαστημικό Σταθμό, ενώ η εμπειρία πλοήγησης αεροσκαφών αποτελεί επιπρόσθετο πλεονέκτημα. Τέλος, η προσαρμοστικότητα, το ομαδικό πνεύμα και η άριστη γνώση Αγγλικών είναι απαραίτητα στοιχεία για την ομαλή συμβίωση σε ένα πολυεθνικό περιβάλλον σε περιορισμένο χώρο και για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (European Space Agency, ESA), από την ίδρυσή της το 1975, έχει μέχρι στιγμής, πραγματοποιήσει μόλις τρεις εκστρατείες επιλογής και πρόσληψης αστροναυτών. Η πρώτη πραγματοποιήθηκε το 1978-1979, με τον Ulf Merbold να αποτελεί τον πρώτο Ευρωπαίο σε διαστημική αποστολή, η δεύτερη το 1991-1992, ενώ η πιο πρόσφατη διεξήχθη την περίοδο 2008-2009. Αυτή τη στιγμή, η ESA μετρά επτά ενεργούς



αστροναύτες: τους Ιταλούς Samantha Cristoforetti και Luca Parmitano, το Γάλλο Thomas Pesquet, το Δανό Andreas Mogensen, τους Γερμανούς Alexander Gerst και Matthias Maurer, και τον Άγγλο Tim Peake.

Οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες των διαστημικών αποστολών ολοένα και αυξάνονται. Για να πάμε πιο μακριά, στη Σελήνη ή στον Άρη, πρέπει να είμαστε πιο ανοικτοί από ποτέ και να βασιζόμαστε σε άτομα με καταλυτικά προσόντα και θέληση. Έτσι, ύστερα από πάνω από μία δεκαετία, η ESA αναζητά νέους υποψηφίους για θέση αστροναύτη. Οι αιτήσεις είναι ανοικτές από 31 Μαρτίου έως τις 28 Μαΐου του 2021, ενώ η διαδικασία επιλογής αναμένεται να ολοκληρωθεί στα τέλη Οκτωβρίου του 2022. Η ESA σχεδιάζει να προσλάβει τέσσερις έως έξι αστροναύτες σταδιοδρομίας, οι οποίοι θα υπηρετήσουν ως επαγγελματικά μέλη του πληρώματος κατά τη διάρκεια των επόμενων αποστολών στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό μαζί με τους ήδη ενεργούς αστροναύτες, καθώς και μια ομάδα περίπου είκοσι εφεδρών αστροναυτών, αριθμό ρεκόρ για την ESA. Οι εφεδροι αστροναύτες θα λειτουργούν ουσιαστικά σαν αναπληρωματικοί, καθώς θα καλούνται μόνο όταν το ζητά μία συγκεκριμένη αποστολή ή έργο. Αξίζει να σημειωθεί πως από τα 560 άτομα που έχουν

πάει στο διάστημα, μόλις 65 ήταν γυναίκες, εκ των οποίων οι 51 Αμερικανίδες. Σε όλη της την ιστορία, η ESA είχε μόλις δύο γυναίκες αστροναύτες, την Claudie Haignere και τη Samantha Cristoforetti. Καθώς, λοιπόν, από τους ενεργούς αστροναύτες, μόλις μία είναι γυναίκα, ενώ και από το σύνολο των αιτούντων για το 2008-2009, οι γυναίκες αποτελούσαν μόνο το 16%, η ESA ενθαρρύνει έντονα τις γυναίκες να υποβάλουν αίτηση. Οι ενδιαφερόμενοι αναγνώστες μπορούν να αναζητήσουν περισσότερες πληροφορίες στην επίσημη ιστοσελίδα της ESA.

Διαφορετικότητα και εξερεύνηση του διαστήματος

Καθώς η εξερεύνηση του διαστήματος αποτελεί μία συλλογική προσπάθεια, κύριο μέλημα της ESA είναι η ενίσχυση της διαφορετικότητας των αστροναυτών. Γι' αυτό το λόγο δέχεται αιτήσεις ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας, σεξουαλικού προσανατολισμού, εθνικότητας, θρησκείας και επαγγελματικού υποβάθρου. Με δέσμευση να επιτύχει τη διαφορετικότητα στο εργατικό δυναμικό και τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εργασίας χωρίς αποκλεισμούς, η ESA θα λάβει υπόψη της και τα άτομα με αναπηρίες, πραγματοποιώντας για πρώτη φορά παγκοσμίως την πρόσληψη ενός παρα-

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

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

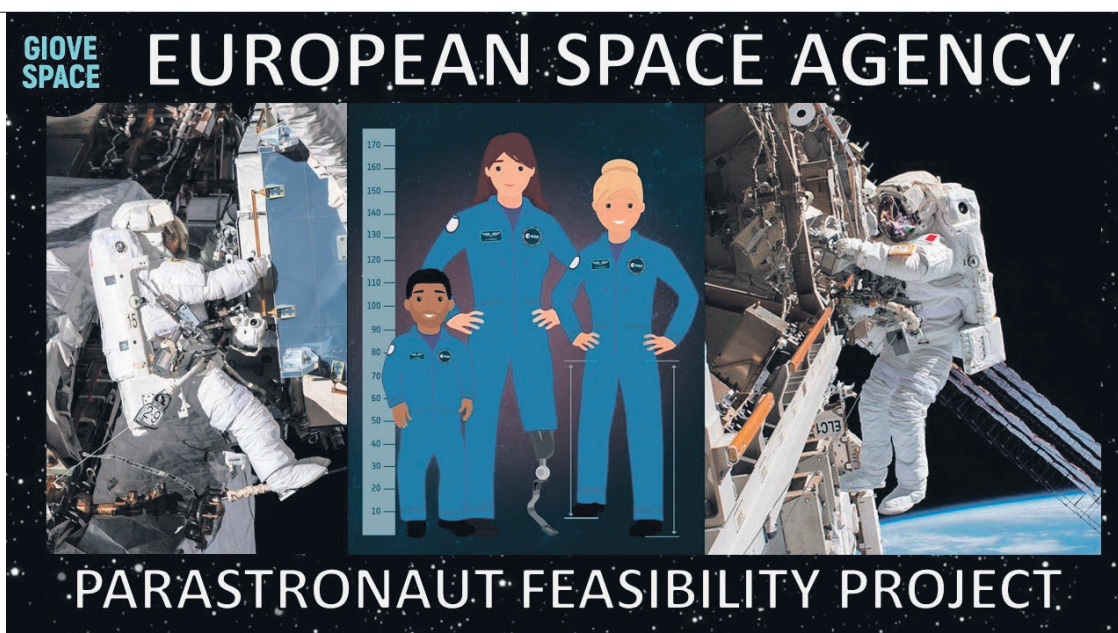
Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής
Μανώλης Πατνιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών ΕΚΠΑ
Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών
Μαρία Τσίπη, Διδάκτωρ Γενετικής

στροναύτη, οποίος θα αποτελεί μέλος της ομάδας των έφεδρων αστροναυτών.

Το «Parastronaut-Fly! Feasibility Project» αποτελεί μια πρωτοβουλία που ερευνά τη δυνατότητα να φέρει, για πρώτη φορά στην ιστορία, έναν αστροναύτη με σωματική αναπηρία στο διάστημα, ο οποίος θα είναι πλήρως λειτουργικός, για την εκτέλεση επαγγελματικών καθηκόντων. Το εγχείρημα αυτό αποσκοπεί στην εύρεση ενός ατόμου που θα είναι χρήσιμο και θα μπορεί να συμμετέχει με επιτυχία και ασφάλεια σε οποιαδήποτε διαστημική αποστολή, όπως και κάθε άλλος επαγγελματίας αστροναύτης, και όχι να αποτελεί απλά έναν «διαστημικό τουρίστα» με κάποια μορφή αναπηρίας. Έτσι, τα άτομα που έχουν τα ψυχολογικά, γνωστικά, τεχνικά και επαγγελματικά προσόντα για να γίνουν μέλη του διαστημικού πληρώματος, αλλά έχουν κάποια σωματική αναπηρία, η οποία μέχρι πρότινος θα τους εμπόδιζε, θα μπορούν να συμμετέχουν ισότιμα με τους άλλους αστροναύτες σε όλα τα στάδια της εκπαίδευσης, αλλά ενδεχομένως και σε διαστημικές πτήσεις σε χαμηλή τροχιά γύρω από τη Γη ή στη Σελήνη.

Μέχρι τώρα, η πρόσβαση για άτομα με αναπηρίες στο διάστημα ήταν μηδαμινή. Το πρώτο βήμα πραγματοποιείται με την επιλογή συγκεκριμένων σωματικών αναπηριών, προκειμένου να γίνει πλήρης αναγνώριση και κατανόηση όλων των πιθανών προκλήσεων που σχετίζονται τόσο με την ασφάλεια όσο και με την εκτέλεση των καθηκόντων στο διάστημα. Για να γίνει η επιλογή αυτή, χρησιμοποιήθηκε η κατηγοριοποίηση των διαφορετικών ειδών και βαθμών αναπηρίας, με τη συνδρομή της Διεθνούς Παραολυμπιακής Επιτροπής.

Κάθε κατηγορία αναπηριών έχει αξιολογηθεί με βάση την εμπειρία και τις προϋποθέσεις για μία ασφαλή και χρήσιμη διαστημική αποστολή, καταλήγοντας έτσι σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά το είδος και το βαθμό αναπηρίας που είτε δεν είναι ασφαλείς για τη συμμετοχή στην εκπαίδευση ή σε μία διαστημική αποστολή είτε δεν είναι συμβατά με τα καθήκοντα. Η δεύτερη κατηγορία αφορά το είδος και το βαθμό αναπηρίας που μπορεί να είναι συμβατά με την εκτέλεση καθηκόντων, ενώ τέλος, η τρίτη κατηγορία αφορά το είδος και το βαθμό αναπηρίας που θα μπορούσαν να είναι πλήρως συμβατά με τα καθήκοντα ενός αστροναύτη, ύστερα από κάποιες προσαρμογές ή τροποποιήσεις. Με βάση την παραπάνω διερεύνηση/κατηγοριοποίηση, οι πιο συμβατές, με βάση τα κριτήρια αυτά, αναπηρίες αφορούν την ανεπάρκεια κάτω άκρων (για παράδειγμα λόγω ακρω-



τηριασμού ή συγγενούς ανεπάρκειας άκρου), τη διαφορά μήκους των κάτω άκρων (κοντύτερα άκρα κατά τη γέννηση ή ως αποτέλεσμα τραύματος) και το χαμηλό ανάστημα (ύψος μικρότερο των 130 εκατοστών). Παρόλα αυτά, δεν αποκλείεται, στη συνέχεια, η επέκταση του πεδίου αναπηριών, προκειμένου να ενταχθούν ακόμα περισσότερες ομάδες. Για το λόγο αυτό, η ESA καλεί και άτομα που δεν εντάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες να υποβάλλουν αίτηση.

Για ένα διάστημα προσβάσιμο σε άτομα με αναπηρία

Ένα από τα σημαντικότερα θέματα μέχρι τώρα είναι η ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή προκειμένου να είναι δυνατή η συμμετοχή ατόμων με αναπηρίες σε αποστολές στο διάστημα. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας, η ESA θα συνεργαστεί με διεθνείς θε-

σμικούς και εμπορικούς εταίρους και παρόχους διαστημικού εξοπλισμού, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα πιο προσβάσιμο περιβάλλον για άτομα με αναπηρίες. Αυτό μπορεί να αφορά τη χρήση νέων τεχνολογιών και τη δημιουργία νέων διαδικασιών στη διαστημική εκπαίδευση, την εκτόξευση, την προσγείωση και τις δραστηριότητες επί του σκάφους, στα πλαίσια της ατομικής και της συλλογικής ασφάλειας σε μία αποστολή.

Δεδομένων των απαιτήσεων των διαστημικών ταξιδιών, ένα τέτοιο εγχείρημα φαντάζει εξαιρετικά δύσκολο. Ωστόσο, όπως πολύ σωστά τονίζει και η Samantha Cristoforetti: «**Ως άνθρωποι δεν είμαστε εξελιγμένοι για να πάμε στο διάστημα, οπότε όταν πρόκειται για διαστημικά ταξίδια, έχουμε όλοι "ιδιαίτερες ανάγκες"**». Αυτό που μας φέρνει στη θέση να πάμε στο διάστημα είναι απλά η τε-

χνολογία». Από τη μελέτη αυτή, αναμένεται να προκύψουν πολλές καινοτομίες και οφέλη για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των μελλοντικών αποστολών, καθώς και τεχνολογίες που θα διευκολύνουν τη ζωή των ατόμων με αναπηρίες στη Γη. Άλλωστε, η εξερεύνηση του διαστήματος έχει ήδη επηρεάσει με ποικίλους τρόπους την καθημερινότητά μας, ίσως με περισσότερους από αυτούς που μπορούμε να φανταστούμε, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τη βελτίωση των τεχνητών άκρων και την πρόοδο της ρομποτικής ιατρικής. Επομένως, η νέα αυτή δράση της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας έρχεται να συμπληρώσει τα οφέλη αυτά, δημιουργώντας μία πιο προσβάσιμη πραγματικότητα για όλους, όχι μόνο στο διάστημα, αλλά και στην καθημερινή ζωή.

Το «Parastronaut-Fly! Feasibility Project» αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες καινοτομίες στην εποχή της ανθρώπινης διαστημικής εξερεύνησης, καθώς για πρώτη φορά παγκοσμίως αντιμετωπίζει τον κοινωνικό αποκλεισμό συγκεκριμένων πληθυσμών. Η αποδοχή και ο εναγκαλισμός της διαφορετικότητας από την κοινωνία δεν θα μπορούσαν να λείπουν και από τη διαστημική έρευνα. Άλλωστε, η εξερεύνηση του διαστήματος και ο αποικισμός άλλων ουράνιων σωμάτων δεν μπορεί να αποτελεί παρά μόνο ένα οικουμενικό στόχο, ανοικτό σε όλους μας. Η δίκαιη εκπροσώπηση όλων των κοινωνικών ομάδων αποτελεί πλέον το επίκεντρο και για την ESA, καθώς θέλει να είναι ανοιχτή και προσβάσιμη σε όλους. Η συμπερίληψη ατόμων διαφορετικού φύλου, ηλικίας ή πολιτισμικού και επαγγελματικού υποβάθρου, αλλά και ατόμων με αναπηρίες, οδηγεί σε μεγαλύτερη αλληλεπίδραση, ανταλλαγή ιδεών και εμπειριών, αλλά και ανάπτυξη αισθήματος ευθύνης απέναντι σε πιο ευαίσθητες ομάδες. Μαθαίνοντας από τις διαφορές μας, μπορούμε να δημιουργήσουμε μία κοινωνία με ίση αντιμετώπιση και ίσες ευκαιρίες για όλους.

Αναστασία Τεζάρη

Φυσικός, Υποψήφια Διδάκτωρ
Ιατρικής Φυσικής ΕΚΠΑ
Μέλος της Ομάδας Κοσμικής
Ακτινοβολίας ΕΚΠΑ

Πηγές

https://www.esa.int/Newsroom/Press_Releases/Call_for_media_ESA_seeks_new_astronauts_-_applications_open_31_March_2021

https://www.esa.int/About_Us/Careers_at_ESA/ESA_Astronaut_Selection/Parastronaut_feasibility_project

<https://spacenews.com/parastronaut-sought-as-esa-recruits-its-first-new-astronauts-in-more-than-a-decade/>



Μεταδιδακτορική έρευνα στην Ε

Σε προηγούμενο άρθρο αναφερθήκαμε σε έναν απλό τρόπο με τον οποίο μπορεί να βελτιωθεί η κατάσταση των πανεπιστημίων στη χώρα, εστιάζοντας στην ερευνητική αποστολή τους. Κατά βάση, η ίδια απλή συνταγή μπορεί να εφαρμοστεί για την ανάπτυξη της έρευνας και της καινοτομίας στην Ελλάδα. Η έρευνα και η καινοτομία απαιτούν πρωτίστως συστηματική χρηματοδότηση όλων των επιστημονικών κλάδων και πεδίων γνώσης, με την ταυτόχρονη θεσμοθέτηση ενός υποστηρικτικού δικτύου διαχείρισης που θα εξασφαλίζει ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον, ελκυστικό σε εργαζόμενους υψηλού κύρους, και θα διασφαλίζει την ομαλή εκτέλεση των ερευνητικών προγραμμάτων. Είναι, ωστόσο, κοινός τόπος ότι τόσο η επάρκεια και αποτελεσματικότητα των θεσμών όσο και η χρηματοδότηση είναι περιορισμένα στην Ελλάδα. Αν και το ζήτημα αυτό έχει πολλές πλευρές, στο παρόν θα εστιάσουμε στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μεταδιδακτορικοί ερευνητές.

Πώς γίνεται η έρευνα στην Ελλάδα.

Η έρευνα γίνεται σε πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, τα οποία απαρτίζονται από μόνιμο και μη μόνιμο, τεχνικό, διοικητικό και ακαδημαϊκό προσωπικό. Το μόνιμο ακαδημαϊκό προσωπικό είναι χωρισμένο σε βαθμίδες: των πανεπιστημιακών τμημάτων σε Καθηγητές, Αναπληρωτές Καθηγητές και Επίκουρους των ερευνητικών κέντρων σε Διευθυντές Ερευνών, Κύριους και Εντεταλμένους Ερευνητές. Μεγάλο μέρος του μη μόνιμου προσωπικού απαρτίζεται από μεταδιδακτορικούς ερευνητές, δηλαδή ερευνητές που έχουν αποκτήσει το διδακτορικό τους και εργάζονται για ορισμένο χρόνο χωρίς να έχουν μόνιμη θέση, και υποψήφιους διδάκτορες/μεταπτυχιακούς φοιτητές που συμμετέχουν στην έρευνα στα πλαίσια και της εκπαίδευσής τους. Η διαβάθμιση αυτή συνεπάγεται και διαφορετικούς ρόλους σε ό,τι αφορά το σχεδιασμό και την καθοδήγηση ερευνητικών προγραμμάτων, πειραμάτων κ.λπ. και κατά κανόνα μεταφράζεται και σε μισθολογικές διαφορές.

Ένα φαινόμενο που παρατηρείται διεθνώς είναι ότι οι διαθέσιμες μόνιμες θέσεις είναι λιγότερες από τους μεταδιδακτορικούς ερευνητές. Καθώς ο αριθμός των φοιτητών αυξάνεται, αυξάνεται αντιστοίχως ο αριθμός των υποψήφιων διδασκόντων και διδασκόντων, ωστόσο τα ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια δεν επεκτείνονται με τον ίδιο ρυθμό με αποτέλεσμα ένα σημαντικό μέρος των μεταδιδακτορικών ερευνητών να κατευθύνονται τελικά σε άλλες επαγγελματικές δραστηριότητες στον ιδιωτικό τομέα (κάτι που δεν είναι απαραίτητως κακό). Χαρακτηριστικά λέγεται ότι η ακαδημαϊκή επιτυχία, που μεταφράζεται στην εύρεση μιας μόνιμης θέσης, είναι μαραθώνιος και... όποιος αντέξει.



Στην μνημονιακή Ελλάδα (χονδρικά μεταξύ του 2008 και 2018), τα ερευνητικά κέντρα και πανεπιστημιακά ιδρύματα όχι μόνο δεν επεκτάθηκαν αλλά το μόνιμο προσωπικό τους συρρικνώθηκε, καθώς, λόγω των δημοσιονομικών περιορισμών, οι συνταξιοδοτήσεις του προσωπικού δεν οδήγησαν σε «άνοιγμα» των κενών θέσεων. Μια λογική συνέπεια αυτού ήταν η αύξηση του μέσου όρου ηλικίας των ολοένα λιγότερων μόνιμων ερευνητών (και διδασκόντων στα πανεπιστημιακά τμήματα) και η αύξηση του αριθμού μεταδιδακτόρων που εργάζονται στην έρευνα χάρη σε έκτακτες χρηματοδοτήσεις. Με τα ίδια μέσα έγινε (και εξακολουθεί να γίνεται) προσπάθεια να καλυφθούν πάγιες ανάγκες των ιδρυμάτων, όπως οι διδασκαλίες, οι εργαστηριακές αναλύσεις, κ.λπ., με το έκτακτο προσωπικό. Σε πολλές περιπτώσεις, οι μεταδιδακτορικοί ερευνητές και οι υποψήφιοι διδάκτορες μετατράπηκαν σε ανθρώπους για όλες τις δουλειές, προσπαθώντας να συμβιβάσουν εντατικό διδακτικό και εργαστηριακό έργο με έρευνα αιχμής, όντας, ωστόσο, πληρωμένοι, με πενιχρά μέσα ή καθόλου και με ελάχιστη μελλοντική αναγνώριση της προσφοράς τους.

Χωρίς να μπορούμε σε πολλές (αλλά ουσιαστικές) λεπτομέρειες, η χρηματοδότηση της βασικής έρευνας στην Ελλάδα γίνεται κυρίως από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε μικρότε-

ρο βαθμό από κληροδοτήματα και κρατικούς φορείς, όπως το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ), και πολύ σπανιότερα από εσωτερικούς πόρους των ερευνητικών κέντρων και τον ιδιωτικό τομέα. Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι το 2016 δεν υπήρχε κρατικός φορέας συστηματικής χρηματοδότησης της έρευνας. Αν και η ίδρυση του Ελληνικού Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) ήταν σημαντική πρόοδος στην ανάπτυξη της έρευνας στην Ελλάδα, εν τούτοις χαρακτηρίζεται από μη τακτική/συστηματική προκήρυξη ανταγωνιστικών προγραμμάτων και καθυστερήσεις στις τελικές αξιολογήσεις και στην έναρξη των χρηματοδοτήσεων. Μεγάλη καθυστέρηση στην αξιολόγηση των προς χρηματοδότηση προγραμμάτων πλήττει την καινοτομία τους και μπορεί να τα καταστήσει ξεπερασμένα. Είναι, μάλιστα, χαρακτηριστικό ότι σε παλαιότερες δράσεις, οι δικαιούχοι καλούνταν να ολοκληρώσουν τα προγράμματα χωρίς να έχουν λάβει τη χρηματοδότηση, την οποία λάμβαναν στο τέλος των προγραμμάτων, ενώ σε άλλες η διάρκεια των προγραμμάτων μειωνόταν ακόμα και στο μισό, χωρίς να μειώνονται αντίστοιχα τα παραδοτέα. Οι περιπτώσεις αυτές υποδεικνύουν την έλλειψη σοβαρότητας με την οποία έχει αντιμετωπίσει διαχρονικά την έρευνα η ελληνική πολιτεία.

Ελλάδα;

Το εργασιακό καθεστώς των μεταδιδακτόρων

Ποιες είναι όμως οι συνθήκες εργασίας (καθεστώς πληρωμής, προοπτική, αναγνώριση) των μεταδιδασκτορικών ερευνητών, μέσα σε αυτό το τοπίο;

Στην πραγματικότητα, η εργασία του ερευνητή είναι όμοια με εκείνη ενός μόνιμου ερευνητή και θα περίμενε κανείς η διαφορά να έγκειται μόνο στο ύψος του μισθού και των ευθυνών. Ωστόσο τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά, καθώς στην πράξη η εργασία των μεταδιδασκτορικών ερευνητών δεν αναγνωρίζεται ως έρευνα, ούτε ασφαλιστικά ούτε φορολογικά.

Ένας τυπικός τρόπος απασχόλησης των ερευνητών κατά την προηγούμενη δεκαετία ήταν αυτός της σύμβασης έργου, μια πρακτική που ακολουθείται και σήμερα (αν και αυτό έχει αρχίσει να διαφοροποιείται). Για να απασχοληθεί, λοιπόν, κανείς στην έρευνα έπρεπε να κάνει έναρξη εργασιών στην εφορία ως ελεύθερος επαγγελματίας, να τηρεί βιβλία εσόδων εξόδων και μπλοκάκι παροχής υπηρεσιών και, σε κάποιες περιπτώσεις, να κάνει περιοδικές δηλώσεις ΦΠΑ. Πρόκειται για μια σχέση εργασίας που στην περίπτωση των ερευνητών διακρίνεται από βαθιές αντιφάσεις.

Δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε ότι οι πρώτες ημέρες απασχόλησης για έναν ερευνητή που προσλαμβάνεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα σε ερευνητικό πρόγραμμα αφιερώνονται αποκλειστικά στην επίλυση πρακτικών ζητημάτων με τις δημόσιες υπηρεσίες (ΔΟΥ, ασφαλιστικοί φορείς, επιμελητήρια). Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος της γραφειοκρατίας μετατοπίζεται από τα διοικητικά τμήματα των ιδρυμάτων στον ίδιο το μεταδιδάκτορα (εφόσον πλέον πρόκειται για ελεύθερο επαγγελματία και όχι μισθωτό), μειώνοντας, με αυτό τον τρόπο, το χρόνο που του απομένει για έρευνα.

Συχνά δεν είναι καθόλου σαφές ποιος θα καταλήξει να είναι ο τελικός καθαρός μισθός. Όπως είναι λογικό, προβλέπεται κράτηση του ποσού που αντιστοιχεί στον ετήσιο φόρο, βάσει του προβλεπόμενου εισοδήματος και κράτηση των ασφαλιστικών εισφορών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι νομοθεσίες που διέπουν το ασφαλιστικό και φορολογικό σύστημα άλλαξαν δυο ή τρεις φορές μέσα σε ένα διάστημα δέκα ετών, αλλάζοντας στην πορεία τους όρους φορολόγησης και κράτησης εισφορών. Όσοι, λοιπόν, από τους μεταδιδάκτορες είχαν την τύχη να εργάζονται εκείνη τη χρονική περίοδο είχαν να αντιμετωπίσουν ένα ιδιαίτερα μεταβαλλόμενο περιβάλλον (όπως άλλωστε και οι υπόλοιπες κατηγορίες ελευθέρων επαγγελματιών). Τέλος, δεν είναι καθόλου ξεκάθαρο τι συμβαίνει με την παρακράτηση ΦΠΑ και αν ο εργαζόμενος ερευ-



νητής θα πρέπει να υποβάλει περιοδικές δηλώσεις, όπως και οι υπόλοιποι ελεύθεροι επαγγελματίες. Αν και η εφορία διαθέτει μια λίστα δραστηριοτήτων που απαλλάσσονται από ΦΠΑ, η τελική απόφαση ανήκει στον διευθυντή της τοπικής ΔΟΥ. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ένας ερευνητής μπορεί να πληρώνει ΦΠΑ ή όχι, αναλόγως με τον τόπο κατοικίας του, χωρίς να έχει σημασία ότι πρόκειται για το ίδιο αντικείμενο εργασίας.

Η διαδικασία των πληρωμών ήταν εξαιρετικά πολύπλοκη και χρονοβόρα, ως αποτέλεσμα της γραφειοκρατίας των ιδρυμάτων και της μη εξασφαλισμένης τακτικής διαθεσιμότητας των κονδυλίων από τους φορείς χρηματοδότησης. Ως εκ τούτου οι πληρωμές μπορούσαν να καθυστερήσουν αρκετούς μήνες, αναγκάζοντας πολλούς από τους μεταδιδασκτορικούς ερευνητές να ζουν με δανεικά. Η πρακτική αυτή βελτιώθηκε σε κάποιες περιπτώσεις, με την πρωτοβουλία ορισμένων ινστιτούτων να διευκολύνουν τις διαδικασίες και να φροντίζουν να καλύπτουν τυχόν καθυστερήσεις χρησιμοποιώντας αποθεματικά κεφάλαια· παραμένει, ωστόσο, στην ευχέρεια του ερευνητικού κέντρου.

Συμπερασματικά, αντί για έναν ενιαίο τρόπο μισθοδοσίας στους μεταδιδάκτορες ερευνητές της χώρας, παρουσιάζονται διαφορές ως προς το ύψος της αμοιβής και την τακτικότητα, ανάλογα με τη διάθεση των διευθυντών, διοικητικών οργάνων και επιστημονικών υπευθύνων των ινστιτούτων και των τοπικών ΔΟΥ. Δυστυχώς, τα προβλήματα των βαθιά αντιφατικών σχέσεων εργασίας που έχουν καθιερωθεί τα τελευταία χρόνια για τους μεταδιδασκτορικούς ερευνητές δεν εξαλείφονται εκεί.

Ερευνητές φαντάσματα

Οι μεταδιδάκτορες αντιμετωπίζονται ως ελεύθεροι επαγγελματίες, παρόλο που εργάζονται ως μισθωτοί. Πρόκειται δηλαδή για ερευνητικό προσωπικό που ωστόσο δεν αποτελεί προσωπικό. Ταυτοχρόνως, μια σύμβαση έργου δεν συνοδεύεται από βασικά εργασιακά δικαιώματα. Υπό αυτό το καθεστώς, οι μεταδιδασκτορικοί ερευνητές δεν έχουν κανονική άδεια, όπως ισχύει για οποιαδήποτε άλλη μισθωτή εργασία και για τους συναδέλφους τους μόνιμους ερευνητές των ερευνητικών κέντρων. Ο αριθμός ημερών άδειας είναι

ζήτημα καθαρά του επιστημονικού υπεύθυνου του έργου, δηλαδή του μόνιμου ερευνητή ή πανεπιστημιακού που συντονίζει το έργο. Το ίδιο ισχύει και για την αναρρωτική άδεια και την άδεια μητρότητας.

Οι μεταδιδασκτορικοί ερευνητές δεν έχουν καμία εκπροσώπηση στα ερευνητικά κέντρα όπου εργάζονται. Οι καθιερωμένες σχέσεις εργασίας δεν ευνοούν την ίδρυση σωματείων ενώ τα καταστατικά των περισσότερων ερευνητικών κέντρων δεν προβλέπουν τη συμμετοχή του μη μόνιμου προσωπικού στα όργανα, τη λήψη αποφάσεων και τη χάραξη της στρατηγικής τους. Παρόλα αυτά, οι μη μόνιμοι ερευνητές αποτελούν ένα ζωτικό κομμάτι του προσωπικού και το ερευνητικό έργο που παράγουν αξιολογείται στα πλαίσια των τακτικών αξιολογήσεων των ερευνητικών κέντρων, συνεισφέροντας, αν όχι καθορίζοντας, το κύρος τους. Να σημειωθεί ότι η κατάσταση αυτή είναι ριζικά διαφορετική στα κέντρα του εξωτερικού, όπου οι ερευνητές ορισμένου χρόνου δεν αντιμετωπίζονται ως φαντάσματα αλλά αποτελούν ένα αναγνωρισμένο ζωντανό κομμάτι των ιδρυμάτων (στα πλαίσια των ιδιαιτεροτήτων και πλαισίων που έχει το καθένα).

Συχνά, η εργασία ως ερευνητής με σύμβαση έργου δεν αναγνωρίζεται ως προϋπηρεσία, όταν αυτοί διοριστούν ως μόνιμοι ερευνητές, επομένως δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του μισθού του. Αντιθέτως, αν ο ίδιος ερευνητής είχε ακριβώς τα ίδια έτη εργασίας σε ινστιτούτο του εξωτερικού, η προϋπηρεσία αυτή θα αναγνωριζόταν ως προϋπηρεσία.

Γιατί, λοιπόν, να θέλει να δουλέψει κανείς στην έρευνα στην Ελλάδα;

Το απλό και κυνικό αυτό ερώτημα συνοψίζει όλη την ουσία, δεδομένων των μη τακτικών χρηματοδοτήσεων, των μεγάλων καθυστερήσεων και των προβληματικών σχέσεων εργασίας που συντηρούνται σε ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια.

Δυστυχώς, το πνεύμα των ημερών επιβάλλει οποιαδήποτε αναφορά σε προβλήματα ενός κλάδου να κατηγοριοποιούνται ως συνδικαλιστικά-συντεχνιακά ζητήματα που δεν αφορούν κανένα. Μεγάλη μερίδα πολιτών, μάλιστα, τείνουν να απορρίπτουν οποιαδήποτε τέτοια συζήτηση, αγνοώντας την ουσία.

Μια τέτοια στάση είναι σαφώς όχι μόνο άδικη και βαθιά αντικοινωνική αλλά και ολότελα λάθος.

Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν έχουν δυο συνέπειες. Πρώτον, φέρνουν τους μεταδιδάκτορες αντιμέτωπους με μεγάλες πρακτικές δυσκολίες, συντηρώντας αδικίες και ανισότητες και εντείνοντας τα προβλήματα που, ούτως ή άλλως, παρατηρούνται διεθνώς στον ακαδημαϊκό χώρο (ανισορροπία εργασίας-ζωής, δικαιοσύνη στους χώρους εργασίας, λίγες προοπτικές, κ.λπ.). Δεύτερον, πλήττουν την ποιότητα και ανταγωνιστικότητα της έρευνας που συντελείται στην Ελλάδα.

Σε αυτό θα αντιτείνει κανείς την μόνιμη αλλά τετριμμένη, πλέον, επωδό ότι η Ελλάδα παρά το μικρό της μέγεθος παράγει υψηλής ποιότητας έρευνα. Ωστόσο οι συγκεκριμένες δάφνες είναι παραπλανητικές και καλό θα είναι να μην αναπαύεται κανείς σε αυτές. Η στείρα αναπαραγωγή μεμονωμένων δεικτών δεν αποκαλύπτει όλη την αλήθεια, σχετικά με το πόσο ουσιαστικά συνδεδεμένη είναι η Ελλάδα με τις διεθνείς εξελίξεις. Το περιβάλλον της έρευνας και της καινοτομίας είναι παγκοσμιοποιημένο και χαρακτηρίζεται από εργαζόμενους υψηλής κινητικότητας. Σε μεγάλο βαθμό αυτή η κινητικότητα ευνοεί τόσο τους εργαζόμενους ερευνητές, που έρχονται σε επαφή με διαφορετικές τοπικές κοινότητες και διευρύνουν τα δίκτυα συνεργασίας τους, όσο και τα ίδια τα ινστιτούτα που εμπλουτίζουν το δυναμικό τους με εργαζόμενους υψηλού επιπέδου και διαφορετικές δεξιότητες. Σε ένα τέτοιο δυναμικό περιβάλλον είναι χαρακτηριστικό ότι καμία πολιτική ηγεσία τις τελευταίες δεκαετίες δεν έχει φροντίσει να θεσπίσει ένα σχήμα τακτικής χρηματοδότησης και ένα ενιαίο εργασιακό καθεστώς, με αξιοπρεπείς και ανταγωνιστικούς μισθούς, που να ακολουθούν μια υγιή και δίκαιη λογική μισθοδοσίας. Πώς αλλιώς πιστεύουμε ότι θα δοθεί κίνητρο σε ερευνητές υψηλού κύρους, Έλληνες και μη, να εργαστούν στα ιδρύματα της χώρας και να συνεργαστούν με τις τοπικές κοινότητες, μεταφέροντας την τεχνογνωσία τους και καλλιεργώντας φυτώρια καινοτομίας; Πώς αλλιώς πιστεύουμε ότι θα δοθούν κίνητρα στους κατόχους διδακτορικών να ακολουθήσουν μια απαιτητική ερευνητική καριέρα στην Ελλάδα, αντί να επιλέξουν είτε μια καριέρα στο εξωτερικό ή άλλες κατευθύνσεις, με περισσότερα δικαιώματα και προοπτική; Αν πράγματι οι κυβερνήσεις των τελευταίων ετών έχουν αναγνωρίσει τη σημασία της έρευνας και της καινοτομίας και την πρόθεσή τους να βελτιώσουν την ποιότητά της, για ποιο λόγο δεν έχουν αντιμετωπίσει τα απλά πρακτικά ζητήματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω;

Γ.Κ.

Έντομο- κλέφτης γονιδίων

Εξελικτικό κόλπο προσδίδει σημαντικό πλεονέκτημα επιβίωσης

Την ύπαρξη γονιδίου που βρίσκεται αποκλειστικά στο γενετικό υλικό των φυτών εντόπισε ερευνητική ομάδα σε ένα έντομο. Πρόκειται για τον αλευρώδη του καπνού, ένα φυτοφάγο έντομο, γνωστό για τις μεγάλες καταστροφές που προκαλεί στις καλλιέργειες. Είναι το πρώτο παράδειγμα μεταφοράς γονιδίου από φυτό σε έντομο και φαίνεται ότι αποτελεί μέρος ενός επιτυχημένου εξελικτικού σχεδίου του εντόμου, με σκοπό να αποφεύγει τοξίνες που παράγονται από τα φυτά και να τα καταναλώνει χωρίς κίνδυνο.

Ένας σημαντικός εχθρός για τις καλλιέργειες

Ο αλευρώδης του καπνού ή αλλιώς *Bemisia tabaci*, όπως είναι η επιστημονική ονομασία του, αποτελεί έναν από τους πιο αξιοσημείωτους εχθρούς των αγροτικών καλλιεργειών σε ολόκληρο τον κόσμο. Πρόκειται για μία άσπρη μύγα μήκους ελάχιστων χιλιοστών που προσβάλλει περισσότερα από 600 διαφορετικά είδη καλλιεργούμενων φυτών, εντός και εκτός θερμοκηπίων, σε τροπικές, υποτροπικές και μεσογειακές περιοχές. Το έντομο απομυζεί τους χυμούς του φυτού με συνέπεια να καταστρέφονται σιγά σιγά τα φύλλα, τα άνθη και άλλα μέρη του. Επίσης, είναι φορέας πάνω από εκατό διαφορετικών ιών που προσβάλλουν τα φυτά και που προκαλούν σοβαρές ασθένειες σε αυτά αλλά και σημαντικές επιπτώσεις στα καλλιεργούμενα είδη και στην αγροτική παραγωγή. Ποικίλες προσεγγίσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπισή του, όπως η χρήση εντομοκτόνων ή διάφορων άλλων ζώων που τρέφονται ή παρασιτούν σε αυτό.

Η μεγάλη επιτυχία στην προσβολή και κατανάλωση πολλών και διαφορετικών ειδών σχετίζεται με τη δυνατότητα του εντόμου να μην επηρεάζεται από τους αμυντικούς μηχανισμούς που έχουν αναπτύξει τα φυτά για να αντιμετωπίσουν τα φυτοφάγα ζώα. Κατά τη διάρκεια της κοινής εξελικτικής πορείας των φυτών και των φυτοφάγων εντόμων, τα φυτά κατόρθωσαν να αναπτύξουν στρατηγικές προστασίας απέναντί τους που σχετίζονταν με τη μορφολογία ή με μοριακούς ή βιοχημικούς μηχανισμούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν ορισμένοι μεταβολίτες που παράγουν οι οποίοι είναι τοξικοί για τα έντομα. Οι τοξίνες αυτές είναι χημικές ουσίες πολύ διαδεδομένες στον κόσμο των φυτών και αρκετά αποτελεσματικές για την αντιμετώπιση πολλών φυτοφάγων ζώων. Σε αντίθεση με τα περισσότερα φυτοφάγα έντομα, ο αλευρώδης του καπνού δεν επηρεάζεται από τις τοξίνες των φυτών και έτσι κατορθώνει να τα καταναλώνει χωρίς πρόβλημα. Ο τρόπος με τον οποίο ο αλευρώδης του



καπνού τρέφεται από τα φύλλα πολλών και διαφορετικών φυτών παρακάμπτοντας τους μηχανισμούς άμυνάς τους και κυρίως τις τοξίνες που αυτά εκκρίνουν, δεν ήταν μέχρι σήμερα γνωστός.

Το μυστικό της επιτυχίας βρίσκεται σε ένα «δανεικό» γονίδιο

Η οριζόντια μεταφορά γονιδίων μεταξύ διαφορετικών ειδών είναι γνωστό φαινόμενο κυρίως για τα βακτήρια αλλά και για ορισμένα φυτά και φυτοφάγα έντομα που «δανείζονται» γονίδια από μικροοργανισμούς για να ενισχύσουν το οπλοστάσιό τους στη μάχη για επιβίωση. Για παράδειγμα το σκαθάρι *Hypothenemus hampei* που προσβάλλει τα καφεόδεντρα έχει ενσωματώσει στο γενετικό του υλικό γονίδια βακτηρίων που το βοηθούν να πέψει τα σκληρά κυτταρικά τοιχώματα των φυτικών κυττάρων. Ωστόσο η απευθείας μεταφορά γονιδίων από τα φυτά στα έντομα δεν είχε μέχρι στιγμής παρατηρηθεί.

Τον ιδιαίτερο τρόπο με τον οποίο κατορθώνει ο αλευρώδης του καπνού να καταναλώνει τα φυτά χωρίς να επηρεάζεται από τις τοξίνες του ανακάλυψε διεθνής ερευνητική ομάδα. Οι ερευνητές επικεντρώθηκαν στο συγκεκριμένο έντομο και προσπάθησαν να αποκαλύψουν τους αξιοσημείωτους προσαρμοστικούς μηχανισμούς που έχει αναπτύξει. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνάς τους, που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Cell*, ένα γονίδιο των φυτών εντοπίστηκε στο γενετικό υλικό του αλευρώδους του καπνού, αναδεικνύοντας ένα φαινόμενο που φαίνεται να είναι εξαιρετικά σπάνιο, την οριζόντια μεταφορά γονιδίων από τα φυτά στα έντομα. Πρόκειται για το γο-

νίδιο *BtPMT1*, υπεύθυνο για τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης που εξουδετερώνει τοξίνες των φυτών. Η πρωτεΐνη αυτή, που παράγεται ευρέως στα φυτά, είναι πολύ χρήσιμη για αυτά καθώς αδρανοποιεί τοξίνες που παράγουν, έτσι ώστε να αποθηκεύονται αυτές οι επικίνδυνες ουσίες σε αβλαβή μορφή μέσα στα κύτταρά τους.

Για να εξακριβώσουν τον ρόλο του γονιδίου *BtPMT1* χρησιμοποίησαν βιοχημικές και μοριακές μεθόδους. Συγκεκριμένα, δημιούργησαν γενετικά τροποποιημένες ντομάτες που παράγαν ένα μικρό μόριο RNA το οποίο μπορούσε να αδρανοποιήσει το εν λόγω γονίδιο που εκφραζόταν στα έντομα. Τα έντομα δεν μπορούσαν πλέον να εκμεταλλευτούν το γονίδιο *BtPMT1* για να απενεργοποιήσουν τις τοξίνες των γενετικά τροποποιημένων φυτών και έτσι δεν κατόρθωσαν να τραφούν και να επιβιώσουν. Χρησιμοποιώντας εργαλεία βιοπληροφορικής διαπίστωσαν ότι το γονίδιο βρίσκεται μόνο στα φυτά και σε τρία είδη του αλευρώδους του καπνού. Επιπλέον κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το γονίδιο μεταφέρθηκε στο έντομο πριν από 35 εκατομμύρια χρόνια και ότι επικράτησε στους πληθυσμούς των συγκεκριμένων εντόμων λόγω του σημαντικού πλεονεκτήματος που πρόσφερε για την επιβίωσή τους. Τα πειραματικά δεδομένα οδηγούν με ακρίβεια στο πρώτο καταγεγραμμένο παράδειγμα μεταφοράς γονιδίου από φυτό σε έντομο. Ωστόσο, ερωτήματα που αφορούν τον ακριβή τρόπο με τον οποίο μεταφέρθηκε το γονίδιο από ένα άγνωστο φυτικό είδος στον αλευρώδη του καπνού ή τη συμβολή άλλων αντίστοιχων μηχανισμών, εξακολουθούν να παραμένουν αναπάντητα.

Ενώ αποκαλύφθηκε πως το δυνατό σημείο των φυτών για την άμυνά τους απέναντι στα έντομα είναι ταυτόχρονα η αχίλλειος πτέρνα τους, σύμφωνα με τους συγγραφείς του άρθρου μένουν ακόμα πολλά άλυτα μυστήρια που αφορούν την αλληλεπίδραση των φυτών με τα φυτοφάγα έντομα. Περισσότερα τέτοια παραδείγματα μεταφοράς γονιδίων αναμένεται να αποκαλυφθούν, μαζί με τον εκάστοτε μηχανισμό δράσης τους, τα οποία θεωρείται ότι θα συμβάλλουν καθοριστικά στην αντιμετώπιση των επιζήμιων εντόμων για τις αγροτικές καλλιέργειες.

M.T.

Πηγές:

Jixing Xia et al. Whitefly hijacks a plant detoxification gene that neutralizes plant toxins. *Cell*, March 25, 2021; doi: 10.1016/j.cell.2021.02.014

www.nature.com

ΕΡΕΥΝΑ

«Οι αναλογίες οδηγούν στην κατάχρηση της ιστορίας, όταν επιδιώκουν την καταδίκη αντί της διευκρίνισης»
Antoon De Baets

Συντονισμένες προσπάθειες σχετικά με την κωδικοποίηση των ηθικών αρχών που οφείλουν να διέπουν την επιστημονική έρευνα ξεκίνησαν λίγο μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, εντοπισμένες στην ιατρική επιστήμη. Το 1947, στον απόηχο των δικών της Νυρεμβέργης, δημοσιεύτηκε ο Κώδικας της Νυρεμβέργης. Αποτέλούσε την απάντηση των νικητών του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου στη φρίκη που προκάλεσαν οι αποκαλύψεις για πειράματα επάνω σε ανθρώπους, που γίνονταν συστηματικά από τη ναζιστική Γερμανία. Αποτέλεσε το πρώτο κείμενο που συνόψιζε ένα πλαίσιο καλών ερευνητικών πρακτικών και κανόνων επαγγελματικής συμπεριφοράς στην κλινική έρευνα, το οποίο προοριζόταν να έχει διεθνή εμβέλεια. Μην έχοντας νομική ισχύ αγνοήθηκε, ενώ υπήρξαν και επιστημονικές κοινότητες που τον απαξίωσαν ως «κώδικα των βαρβάρων». Παρόλα αυτά, αποτέλεσε μια σημαντική παρακαταθήκη όχι μόνο για την επιστημονική έρευνα, αλλά και για τη θεσμοθέτηση των δικαιωμάτων του ανθρώπου.

Επέκταση του Κώδικα της Νυρεμβέργης αποτέλεσε η Διακήρυξη του Ελσίνκι, επίσης μία συλλογή αρχών ηθικής της ιατρικής έρευνας. Εκδόθηκε από την παγκόσμια ιατρική εταιρία το 1964 και η τελευταία αναθεώρησή της έγινε το 2013. Πέραν της ηθικής της έρευνας, ο πρωτοπόρος ρόλος της ιατρικής επιστήμης, ειδικά στην κλινική έρευνα, επεκτείνεται και στο πεδίο της ακεραιότητας της έρευνας – αν και ο συγκεκριμένος όρος δεν έχει ακόμα ευρεία αναγνωρισιμότητα. Για παράδειγμα, η σαφήνεια των πειραματικών πρωτοκόλλων για κλινικές μελέτες ή για βιβλιογραφικές έρευνες αποτίμησης παρεμβάσεων στον τομέα της δημόσιας υγείας αποτελούν πρότυπα για όλα τα υπόλοιπα επιστημονικά πεδία. Είναι χαρακτηριστικό ότι χρειάστηκε να φτάσουμε στη δεύτερη δεκαετία του αιώνα μας για να ξεκινήσουν συντονισμένες προσπάθειες δημιουργίας κωδικών δεοντολογίας για τις Ανθρωπιστικές, Κοινωνικές και Θετικές Επιστήμες με πανευρωπαϊκή εμβέλεια.

Καταλύτης για τις εξελίξεις είναι τα χρηματοδοτικά προγράμματα-πλαίσια για την έρευνα στην Ευρώπη, που απαιτούν ευρείες διακρατικές και διεπιστημονικές συνεργασίες, συνεπώς και ένα κοινό πλαίσιο αρχών, τόσο για την ηθική όσο και για την ακεραιότητα στην έρευνα. Παράδειγμα αποτελεί ο Κώδικας Δεοντολογίας για τις Κοινωνικές και Ανθρωπιστικές Επιστήμες που εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Οκτώβριο του 2018. Αυτός ο κώδικας σταχυολογεί τις επιμέλειες, από πλευράς ηθικής και ακεραιότητας, πρακτικές λήψης εμπειρικών δεδομένων, όπως έρευνα που βασίζεται σε δεδομένα που αντλούνται από μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή από εύαλωτους πληθυσμούς (όπως πρόσφυγες σε δομές φιλοξενίας) ή χωρίς χρήση ενήμερης συγκατάθεσης (όπως η συγκαλυμμένη έρευνα). Σε κάθε περίπτωση απαριθμεί τα πρακτικά βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ένας ερευνητής, ώστε οι πρακτικές του να εμπίπτουν εντός του πλαισίου ηθικών αρχών που επισήμως διακηρύττει η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Σε αντίστιξη με τα παραπάνω, υπάρχει ένας πασίγνωστος ερευνητικός χώρος που δεν έχει λάβει της προσοχής που του αρμόζει: αυτός της ιστορίας. Παρότι οι ιστορικοί αποτελούν ίσως τους πιο στοχαστικούς επάνω στην επιστήμη τους ερευνητές, με τους περισσότερους μεγάλους ιστορικούς να έχουν δημοσιεύσει εκτενέστερες μελέτες για το τι αποτελεί υπεύθυνη προσέγγιση της ιστορίας, δεν υπάρχει ένας ευρέως αποδεκτός κώδικας δεοντολογίας, με ευρωπαϊκή απήχηση, για την ιστορική έρευνα και την ιστοριογραφία. Επίσης, υπάρχει πλήρης αφωνία επάνω σε ζητήματα ακεραιότητας στην ιστορική έρευνα, τουλάχιστον με τον τρόπο που αυτά συζητούνται



Η 18η brumaire της Ευρώπης;

και αναπτύσσονται, για παράδειγμα, στην ιατρική, την κοινωνική ψυχολογία ή την αρχαιολογία.

Στην περίπτωση της ιστορίας, ενδεχομένως εγείρονται δυσκολίες από το γεγονός ότι είναι εμπειρική επιστήμη, σε αντίθεση με επιστήμες που εφαρμόζουν επαγωγικό συλλογισμό, όπως τα μαθηματικά ή εκείνες που εφαρμόζουν πειραματικές μεθόδους και μαθηματική επεξεργασία των αποτελεσμάτων τους, όπως η βιολογία. Επίσης, το ότι τα συμπεράσματα της ιστορικής έρευνας δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν – παρότι οι ιστορικοί κάνουν χρήση ποσοτικών δεδομένων – φαίνεται να καθιστά τις γενικότερες συζητήσεις για «κρίση επαναληψιμότητας» μη σχετικές. Κακές πρακτικές όπως η γενίκευση, ο ιστορικός αναχρονισμός ή η ιδεολογική προκατάληψη δύσκολα μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, έτσι ώστε να υπολογιστεί το εύρος της επίδρασης που έχουν στα συμπεράσματα ενός ιστορικού.

Υπάρχει όμως και η άποψη ότι η μελέτη της επαναληψιμότητας γενικά στις ανθρωπιστικές επιστήμες και ειδικά στην ιστορία είναι εφικτή. Για την ώρα όμως τέτοιες απόψεις δεν τυχαίνουν ευρείας αποδοχής. Όποια και να είναι η σωστή προσέγγιση, δημόσιες συζητήσεις γύρω από την υπεύθυνη ιστοριογραφία ή για την «κρίση της επαναληψιμότητας» στις ιστορικές μελέτες είτε μένει περιορισμένη στον ακαδημαϊκό κύκλο είτε είναι τόσο ιδεολογικά φορτισμένη που εκφυλίζεται σε πολιτική αντιπαράθεση, χωρίς ίχνος επιστημονικότητας.

Η Ευρώπη, μετά τον κατακλυσμιαίο αιώνα που πέρασε, θα αναμενόταν να δίνει μεγαλύτερη προσοχή στην κωδικοποίηση και στην ευρύτερη επικοινωνία γενικά αποδεκτών μεθόδολογιών επάνω στην ιστοριογραφία. Άλλωστε, η ιστορία δεν αποτελεί ένα περιθωριακό γνωστικό πεδίο, που δεν αφορά

παρά ελάχιστους ακαδημαϊκούς ερευνητές. Για παράδειγμα, το Σεπτέμβριο του 2019 το ευρωκοινοβούλιο ενέκρινε ψήφισμα για «τη σημασία της ευρωπαϊκής μνήμης για το μέλλον της Ευρώπης». Το ψήφισμα αυτό προβάλλει Ναζιστική Γερμανία και Σοβιετική Ένωση ως συνυπεύθυνες για την έναρξη του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου, χρησιμοποιώντας το ευρύτερο πλαίσιο της «θεωρίας των δύο άκρων» ως ερμηνευτικό εργαλείο ενός ιστορικού γεγονότος.

Θα ήταν αφελής ο ισχυρισμός ότι ένας ευρωπαϊκός κώδικας δεοντολογίας για την ιστορία θα ακύρωνε αυτόματα μικρές ή μεγάλες επιστημονικές παρεκβάσεις, πολύ περισσότερο ότι θα εμπόδιζε την εξυπηρέτηση πολιτικών σκοπιμοτήτων. Θα μπορούσε όμως να βάλει την ιστοριογραφία πιο φανερά μέσα στο πλαίσιο της ευρύτερης προβληματικής της ακεραιότητας της έρευνας και, ίσως, με αυτόν τον τρόπο να κέρδιζε λίγο έδαφος η ιστορία ως επιστήμη, σε βάρος της ιστορίας ως πολιτικό εργαλείο.

Υπάρχει, βεβαίως, και η επιλογή να ενστερνιστούμε την άποψη ότι το παρελθόν είναι μη γνώσιμο. Σε μια τέτοια περίπτωση όμως ας είμαστε προετοιμασμένοι να συνεχίζουμε να ζούμε με τις μετενσαρκώσεις των τεράτων του παρελθόντος, τρέφοντας φρούδες ελπίδες πως οι τραγωδίες του εικοστού αιώνα θα επαναληφθούν στον εικοστό πρώτο μόνο ως κωμωδίες.

Παναγιώτης Κάβουρας

Ο Π. Κάβουρας, Δρ. Φυσικός, είναι ερευνητής στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ο «τρελός» επιστήμονας

Ντυμένος με μία λευκή ρόμπα, σε ένα εργαστήριο γεμάτο φιάλες διαφορετικών μεγεθών, υγρά διαφορετικών χρωμάτων και περίεργες μηχανές, με γουρλωμένα μάτια, ενθουσιασμό μικρού παιδιού και πλήρη αφοσίωση στο σχεδόν θεικό έργο του. Κάπως έτσι είναι η στερεοτυπική εικόνα του «τρελού» επιστήμονα. Ο μύθος του «τρελού επιστήμονα» διαμόρφωσε σε μεγάλο βαθμό τη δημόσια εικόνα των επιστημών και της τεχνολογίας και δεν θα ήταν υπερβολή να υποστηρίξουμε ότι αυτή η εικόνα παραμένει σε ισχύ έως σήμερα.

Οι ιστορικές ρίζες αυτού του στερεοτύπου εμφανίζονται για πρώτη φορά στη ρομαντική λογοτεχνία του 19^{ου} αιώνα, όπου οι χημικοί αναπαρίστανται περίπου με αυτή τη μορφή. Η κατασκευή της λογοτεχνικής φυσιογνωμίας του «τρελού επιστήμονα» δεν αποτελούσε απλώς μία αισθητική προσέγγιση. Ήταν και μία κριτική στην ανάδυση της σύγχρονης επιστήμης και, πιο συγκεκριμένα, της χημείας. Η χημεία, κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα αποτελούσε το πρότυπο της επιστημονικής διαδικασίας. Οι πειραματικές διαδικασίες, που βρίσκονταν στην καρδιά της μεθοδολογίας της, αντιμετωπιζόνταν ως ένα εγχείρημα που οδηγούσε στην αποκάλυψη των βαθύτερων μυστικών της φύσης. Πλέον, το πείραμα ήταν ο απόλυτος «ανακριτής» της φύσης και την εξανάγκαζε να εμφανίζεται στον επιστήμονα που είχε τα «σωστά» εργαλεία. Παράλληλα, η χημεία αναπτυσσόταν με τρομακτικές ταχύτητες και σύντομα άρχισαν να προκύπτουν πολλές και διαφορετικές εξειδικεύσεις. Η χημεία άρχισε να κατακερματίζεται σε διαφορετικά επίπεδα διαμορφώνοντας ένα σύνθετο δίκτυο γνώσης, κάτι που έμοιαζε να αντιβαίνει στο παλαιότερο ιδανικό που είχαν οι άνθρωποι για τη μελέτη της φύσης. Ποιο ήταν εκείνο το ιδανικό; Η ενότητα της φύσης.

Πριν από τον 19^ο αιώνα, κάθε διανοητική δραστηριότητα αποτελούσε μέρος μιας ευρύτερης προσπάθειας κατανόησης της φύσης ως δημιουργήματος του Θεού. Όλα αντιμετωπιζόνταν ως μέρος μιας ιερής φύσης, κατά συνέπεια υπήρχε μια θρησκευτική και μεταφυσική ομπρέλα κάτω από την οποία στεγάζονταν όλες οι διαδικασίες διερεύνησης της φύσης. Κατά τον 19^ο αιώνα, η χημεία έγινε επιστήμη και η ιερότητα χάθηκε. Ωστόσο, είχε απομείνει και ένα άλλο στερεότυπο το οποίο ερχόταν από τα βάθη του ύστερου Μεσαίωνα και της Αναγέννησης, η εικόνα του αλχημιστή. Οι αλχημιστές συχνά περιγράφονταν ως μυστικιστές με παράδοξες ιδέες και πρακτικές, εξαιρετικά μυστικοπαθείς και εσωστρεφείς, οριακά αποκλεισμένοι από κάθε κοινωνική δραστηριότητα και στα όρια μεταξύ τρέλας και ευφυΐας. Ας συνδυάσουμε τώρα τις δύο εικόνες. Από τη μία, η απομάκρυνση της χημείας από τη θρησκευτική της διάσταση και, από την άλλη, η εικόνα του περιθωριακού διανοητή που εξερευνά τα μυστήρια της φύσης. Οι ρομαντικοί λογοτέχνες του 19^{ου} αιώνα συνδύασαν αυτές τις εικόνες προκειμένου να αναδείξουν τη ματαιότητα της ανα-



ζήτησης της γνώσης και των περιορισμένων στόχων που εκείνη είχε. Η κριτική που ερχόταν από τη λογοτεχνία βρισκόταν σε ένα επίπεδο που αφορούσε τη μεταφυσική και τη θρησκεία. Καθώς συνέδεε τη χημεία με τον μάταιο υλισμό, αναδείκνυε τον νυχιλισμό, τον αθεϊσμό και την ύβρη. Ο «τρελός» επιστήμονας δεν ήταν παρά ένας αλχημιστής που πήρε τον δρόμο της αλαζονείας και ματαιοδοξίας καταλήγοντας στην απόλυτη ύβρη. Το τίμημα της απομάκρυνσης από τον αποστολικό του ρόλο, ο οποίος ήταν να δοξάζει τον Θεό μέσω της μελέτης της φύσης, ήταν να «χάνει το μυαλό του» και στο τέλος να οδηγείται στην καταστροφή.

Η πιο διάσημη λογοτεχνική ιστορία όλων των εποχών, η οποία μιλά για την ύβρη σε συνδυασμό με την εικόνα του «τρελού» επιστήμονα, αδιαμφισβήτητα είναι ο *Φρανκενστάιν* (1818) της Μαίρν Σέλλεϋ (1797–1851). Η ιστορία είναι γνωστή. Ο αλαζόνας Ελβετός επιστήμονας Φρανκενστάιν δημιουργεί στο εργαστήριό του ένα τεχνητό ον,

βρίσκοντας τρόπο να δώσει ζωή στην ύλη. Το ον προσπαθεί να ταιριάξει στην κοινωνία, όμως αντιμετωπίζει μόνο την απόρριψη. Στο τέλος, καταλήγει να συμπεριφέρεται ως το τέρας που όλοι θεωρούν ότι είναι. Σκοτώνει όσους αγαπά ο Φρανκενστάιν, ο οποίος επίσης πεθαίνει στην προσπάθειά του να το κυνηγήσει. Ο *Φρανκενστάιν* ανήκει στο γοτθικό μυθιστόρημα και τον ρομαντισμό, ωστόσο αποτελεί και μία από τις πρώτες ιστορίες επιστημονικής φαντασίας. Η επίδρασή του ήταν πραγματικά τεράστια. Είχε σημαντική επιρροή στη λογοτεχνία και τη λαϊκή κουλτούρα, γεννώντας ένα νέο είδος ιστοριών τρόμου, ταινιών και θεατρικών έργων.

Ο Φρανκενστάιν της Σέλλεϋ έγινε η εικόνα του «τρελού» επιστήμονα, όπως παρουσιάστηκε από τους δημιουργούς ταινιών από το 1930 και μετά. Σε μία μελέτη που έγινε από τους Weingart, Muhl και Pansegrau (2003) για την εικόνα της επιστήμης και των επιστημόνων, καθώς και για τα αντίστοιχα στερεότυπα, αναλύθηκαν 222 ταινίες επιστημονικής φαντασίας. Η επιστήμη μοιάζει να είναι ιδιαίτερα εσωστρεφής ως θέμα για να ένα μέσο λαϊκής κουλτούρας, όπως είναι οι ταινίες. Ωστόσο, στο πλαίσιο της έρευνάς τους, μελέτησαν οκτώ δεκαετίες κινηματογραφικής παραγωγής και εντόπισαν περισσότερες από 400 ταινίες στις οποίες η επιστήμη ή οι επιστήμονες έπαιζαν κάποιον ρόλο. Όπως φάνηκε από την έρευνα, η επέμβαση ή η τροποποίηση του ανθρωπίνου σώματος, η παραβίαση της ανθρώπινης φύσης και οι απειλές στην ανθρώπινη υγεία μέσω της επιστήμης απεικονίζονται ως οι πιο ανησυχητικές πτυχές της επιστημονικής αναζήτησης. Η έννοια της απειλής συνδέεται με τον επιστήμονα που είναι εκτός ελέγχου, αναζητά τη νέα γνώση υπό καθεστώς μυστικότητας και δεν λογοδοτεί σε ακαδημαϊκά ιδρύματα ή άλλους επιστήμονες.

Η επιστημονική γνώση και οι τεχνολογικές εφαρμογές έχουν συνδεθεί τόσο με την απελευθέρωση και την ευημερία όσο και με την κυριαρχία και την καταστροφή. Εκφράζουν τη δύναμη να ελέγχεις ή την απειλή να σε ελέγχουν. Η δημόσια εικόνα των επιστημών σε αυτό το επίπεδο αναδεικνύει προσδοκίες, συμφέροντα, εσωτερικές αναζητήσεις, έμφυτη περιέργεια, καθώς και αρχέγονες προκαταλήψεις και δεισιδαιμονίες. Αν περάσουμε από την κριτική στον πραγματικό κόσμο, αυτό που θα έπρεπε να κρατήσουμε δεν είναι τόσο ότι οι επιστήμονες δεν είναι οι καρικατούρες που εμφανίζονται ότι είναι. Αυτό που θα έπρεπε να κρατήσουμε είναι ότι ο άνθρωπος καλείται να αναμετρηθεί, πρωτίστως, με τον εαυτό του και, δευτερευόντως, με τις απειλές που θεωρεί ότι υπάρχουν γύρω του. Ενδεχομένως, να διαπιστώσει ότι η εικόνα του «τρελού» επιστήμονα δεν είναι η καλλιτεχνική αντανάκλαση ενός άλλου ανθρώπου αλλά η παραμόρφωση ενός εαυτού που δεν έχει κατανοήσει ακόμη.