

Δρ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΑΛΙΩΤΗΣ Ο ΕΛΛΗΝΑΣ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ

ΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ | ΠΟΡΤΡΕΤΑ: ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΖΑΒΟΣ

Είναι το πιο καινοτόμο υλικό στον κόσμο - η ανακάλυψή του έχει βραβευτεί με Νομπέλ, η Ε.Ε. χρηματοδοτεί την έρευνά του με ένα δισ. ευρώ, ενώ οι πιθανές εφαρμογές του μπορούν να φέρουν επανάσταση σε τομείς όπως η υγεία, η ενέργεια και οι επικοινωνίες. Ο καθηγητής που εκπροσωπεί τη χώρα μας σε αυτήν τη συναρπαστική διεθνή προσπάθεια μιλάει αποκλειστικά στο «Κ».

Λεπτό όσο ένα άτομο άνθρακα, 200 φορές πιο ανθεκτικό από το ατσάλι, ανακάλυψη βραβευμένη με Νομπέλ Φυσικής το 2010: αυτό είναι με μία φράση το «θαυματουργό» γραφένιο, το υλικό που μέσα σε δέκα χρόνια έχει προκαλέσει τεράστιο κύμα ερευνητικής δραστηριότητας και μπορεί να αποτελέσει τη βάση εφαρμογών που θα αλλάξουν τον κόσμο. Τεχνητοί αμφιβληστροειδείς, αποκωδικοποίηση DNA σε 15 λεπτά (από 24 ώρες που χρειάζονται σήμερα), ηλεκτρονικές και οπτικές διατάξεις και συσκευές υψηλής ταχύτητας, φακοί επαφής αυξημένης πραγματικότητας 1.000 φορές πιο ευαίσθητοι στο φως, διάφανα φωτοβολταϊκά με διπλάσια απόδοση, ελαφρύτερα και πιο οικονομικά σε καύσιμα και ενέργεια αεροσκάφη είναι μόνο μερικές από αυτές.

Τον περασμένο Ιανουάριο, η Ευρωπαϊκή Ένωση «προικοδότησε» το ερευ-

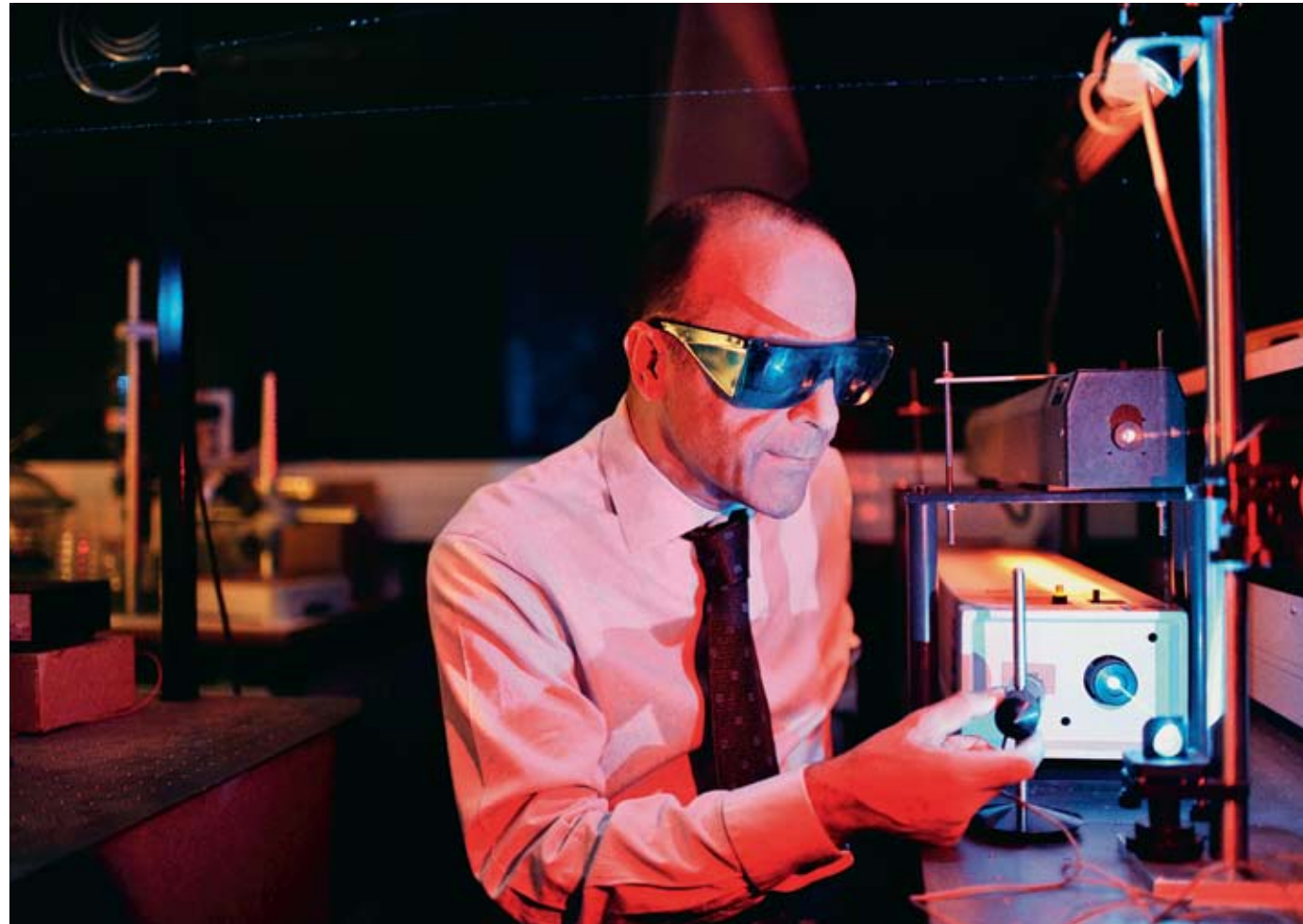
νητικό πρόγραμμα «Γραφένιο» με ένα δισεκατομμύριο ευρώ για τα επόμενα δέκα χρόνια - ένα από τα δύο μεγαλύτερα βραβεία αριστείας στην ιστορία της ευρωπαϊκής έρευνας - με σκοπό όχι μόνο την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στην πληροφορική και στις επικοινωνίες, αλλά και την οικονομική ανάπτυξη και την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων. Το σημαντικό είναι πως στη διεθνή ερευνητική ομάδα του μεγάλου αυτού εγχειρήματος υπάρχει και ελληνική επιστημονική συμμετοχή, την οποία συντονίζει και εκπροσωπεί διεθνώς ο Κωνσταντίνος Γαλιώτης, καθηγητής στο τμήμα Επιστήμης Υλικών του Πανεπιστημίου Πατρών και διευθυντής του ΙΤΕ (Ιδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας) / ΙΕΧΜΗ (Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής).

«Το γραφένιο είναι το πρώτο δισδιάστατο κρυσταλλικό υλικό που απομόνω-



Εξετάζοντας ένα μοριακό μοντέλο που αναπαριστά τη χημική δομή του γραφενίου.

Στο εργαστήριο laser Raman του ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, μελετώντας τις μηχανικές ιδιότητες του γραφενίου με μεθόδους δονητικής φασματοσκοπίας



σε ο άνθρωπος», μας λέει. «Το ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά σχεδόν ανεμπόδιστα το εσωτερικό του, έχοντας ηλεκτρική αγωγιμότητα μεγαλύτερη από τον άργυρο (τη μεγαλύτερη γνωστή τιμή αγωγιμότητας σε θερμοκρασία δωματίου σήμερα), ενώ η ικανότητά του να άγει τη θερμότητα είναι η μεγαλύτερη που έχει καταγραφεί πειραματικά. Αν καταφέρουμε να φτιάξουμε μια οικονομία βασισμένη στον άφθονο στη φύση άνθρακα, τότε θα γίνει μια νέα τεχνολογική επανάσταση τον 21ο αιώνα, που θα ξεπεράσει κατά πολύ τις αντίστοιχες επαναστάσεις του 20ού αιώνα, όπως τις οπτικές ίνες και τα ηλεκτρονικά κυκλώματα με βάση το πυρίτιο».

Ο καθηγητής Γαλιώτης ανήκει στους Έλληνες που πήραν τη γενναία απόφαση να αφήσουν «στρωμένη» καριέρα με περγαμνές στο εξωτερικό για να επιστρέψουν στην Ελλάδα. Γέννημα-θρέμμα του Πειραιά, με μητέρα Πειραιώτισσα και πατέρα γεννημένο στην Τζια, μεγάλωσε στην Καστέλλα και σπούδασε χημικός στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Οι επιστημονικές του αναζητήσεις τον οδήγησαν στο Πανεπιστήμιο του Λονδίνου και συγκεκριμένα στο Queen Mary College, όπου ολοκλήρωσε το διδακτορικό του στην Επιστήμη των Υλικών. Επειτα από κάποια χρόνια μεταδιδακτορικής έρευνας, εργάστηκε επί μακρόν ως καθηγητής στα κολέγια Queen Mary και Imperial. Παρέμεινε στην Αγγλία συνολικά δεκαεννέα χρόνια. Στην Ελλάδα επέστρεψε προ

δεκαπενταετίας, στο Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, και ως καθηγητής Α΄ βαθμίδος στο τμήμα Επιστήμης των Υλικών του Πανεπιστημίου Πατρών, την οποία κατέχει έως σήμερα. Η πολύχρονη εμπειρία του και τα πρωτοποριακά πειράματα της ερευνητικής του ομάδας πάνω στη φυσικομηχανική συμπεριφορά του γραφίτη και των ινών άνθρακα όχι μόνο συνέβαλαν στην επιστημονική πλέον απόδειξη πως το γραφένιο είναι το επαναστατικό υλικό του μέλλοντος, αλλά συνέδραμαν και τη σχετική έρευνα των Ρώσων συναδέλφων του Αντρέ Γκάιμ και Κόστια Νοβοσέλοφ η οποία τους οδήγησε στο βραβείο Νομπέλ Φυσικής για το 2010.

«Στην Ευρώπη γεννιούνται ιδέες και κερδίζονται βραβεία Νομπέλ, αλλά κάποιοι άλλοι εκτός Ευρώπης τις μετατρέπουν σε προϊόντα», λέει ο καθηγητής. «Σημαντικό είναι να μη χάσουμε το τρένο. Τους Ευρωπαίους τους διεγείρει η νέα γνώση, η οποία δεν μετατρέπεται πάντα σε καινοτομία, όμως γι' αυτό δεν φταίνε οι ερευνητές. Φταίει η έλλειψη μηχανισμών αξιοποίησης. Σε ολόκληρη την Ευρώπη υπάρχουν λιγοστά επενδυτικά κεφάλαια υψηλού ρίσκου και επίδοχοι επιχειρηματίες για να μετατρέψουν ένα ερευνητικό αποτέλεσμα σε καινοτομία και προϊόν».

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Γραφένιο» συντονίζει τις προσπάθειες 74 ακαδημαϊκών και βιομηχανικών ιδρυμάτων και συνολικά 126 ερευνητικών ομάδων σε 17 ευρωπαϊκές χώρες. Επικεφαλής είναι ο καθηγητής Γιάρι Κινάρντ από το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Τσάλμερς στο Γκέτεμποργκ της Σουηδίας. Η πρώτη φάση του προγράμματος έχει έναν αρχικό προϋπολογισμό 54 εκατ. ευρώ και σε αυτή συμμετέχουν τρία ελληνικά ιδρύματα, το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) μέσω του Κέντρου Γραφενίου (FORTH Graphene Centre) με έδρα την Πάτρα, το οποίο ιδρύθηκε αμέσως μετά την απονομή του Νομπέλ

Φυσικής το 2010 (με συμμετοχή και ινστιτούτων του ΙΤΕ από την Κρήτη), το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και το ΤΕΙ Κρήτης. «Η βασική ιδέα του προγράμματος είναι να παντρέψει την παραγωγή γνώσης με την καινοτομία, να αποτελέσει το όχημα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ του επιστήμονα και του επιχειρηματία», λέει ο δρ Γαλιώτης.

Τι σημαίνουν όλα αυτά για την Ελλάδα; Πόσο αφορούν μια χώρα που ψάχνει απεγνωσμένα για τις αναπτυξιακές διεξόδους; «Στη χώρα μας, αν θέλει κάποιος να μετατρέψει μια ερευνητική ιδέα σε προϊόν, υπάρχουν, πέρα από την έλλειψη κεφαλαίων, τόσα γραφειοκρατικά εμπόδια και δυσκολίες, που καθιστούν δύσκολη την ανταγωνιστικότητα. Έτσι, μια ιδέα αντί να γίνει προϊόν, γίνεται ... έκθεμα σε μουσείο. Πρόκειται, ουσιαστικά, για όλους εκείνους τους λόγους για τους οποίους η εξέλιξη και η παραγωγική αξιοποίηση της νέας προηγμένης τεχνολογίας στην Ελλάδα είναι σχεδόν αδύνατες. Τα πανεπιστήμια προσπαθούν να ορθοποδήσουν σε συνθήκες εξαιρετικά δύσκολες, ενώ οι προ-

υπολογισμοί έχουν περικοπεί δραστικά. Η άριστη έρευνα, για να ανθήσει, χρειάζεται ένα σταθερό κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Η σημερινή αβεβαιότητα μας επηρεάζει όλους».

Στην Ελλάδα της κρίσης, πολλοί υποστηρίζουν πως η επιστήμη πηγαίνει προς τα πίσω. Ομως, το 2012, αντίθετα με όλα τα προγνωστικά, Έλληνες ερευνητές κατετάγησαν στη 13η θέση (πάνω από χώρες όπως ο Καναδάς, η Ιταλία και η Γαλλία) με βάση τη συμβολή τους στο κορυφαίο 1% των πιο σημαντικών και αναγνωρισμένων επιστημονικών άρθρων του κόσμου. Και αυτό είναι εξαιρετικά αισιόδοξο. «Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες δεν αποτελούν έκπληξη σε μια χώρα που διανύει το πέμπτο έτος μιας πρωτοφανούς οικονομικής ύφεσης. Ομως, για να είμαστε ειλικρινείς, και πριν από την ύφεση υπήρχαν μεγάλες περιοδοί κατά τις οποίες δεν υπήρχαν εθνικά προγράμματα και εθνικός σχεδιασμός. Η μακροπρόθεσμη δέσμευση για την απρόσκοπτη χρηματοδότηση της έρευνας θα πρέπει να αποτελεί μέρος της στρατηγι-

κής για την τόνωση της οικονομικής ανάπτυξης. Το πενιχρό 0,6% του ΑΕΠ που ξοδεύεται στην έρευνα πρέπει επιτέλους να αυξηθεί όταν ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι 1,9%. Από την άλλη, τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά ιδρύματα οφείλουν να λογοδοτούν στην κοινωνία για το τι πράττουν και πώς το πράττουν. Οι άριστοι να επιβραβεύονται και όσοι δεν παράγουν να στρέφονται σε άλλες δραστηριότητες. Η λογοδοσία αυτή, με διαφάνεια και αξιολόγηση, τώρα ξεκινάει δειλά-δειλά στα πανεπιστήμια, ενώ στο παρελθόν γινόταν τακτικά μόνο στα ερευνητικά κέντρα», επισημαίνει.

Την ίδια στιγμή, το φαινόμενο «brain drain», η «αποστράγγιση» του ανθρώπινου επιστημονικού κεφαλαίου από νέους που μεταναστεύουν (150.000 σύμφωνα με εκτιμήσεις), υπονομεύει το μέλλον. Το νεαρό, ειδικευμένο επιστημονικό εργατικό δυναμικό, βασικός παράγοντας για την οικονομική ανάπτυξη, «διαρρέει» τη στιγμή ακριβώς που η κοινωνία το χρειάζεται περισσότερο. «Αναλογικά με τον πληθυσμό μας έχουμε μεγάλο αριθμό

«Αναλογικά με τον πληθυσμό μας έχουμε μεγάλο αριθμό επιστημόνων, αλλά μικρό αριθμό μηχανισμών για να τους απορροφήσουν, με αποτέλεσμα η τάση φυγής να μετατρέπεται σε αναγκαιότητα.»

επιστημόνων, αλλά μικρό αριθμό μηχανισμών για να τους απορροφήσουν, με αποτέλεσμα η τάση φυγής να μετατρέπεται σε αναγκαιότητα. Οσοι μένουν πίσω, δε, πολλές φορές αναγκάζονται να ασχολούνται με αλλότρια. Αυτήν τη στιγμή υπάρχει έλλειψη «μυαλών» ακόμη και στη Γερμανία και στις ΗΠΑ, σε επιστημονικούς τομείς των θετικών επιστημών, ενώ αντίθετως υπάρχει μεγάλος συνωστισμός στις οικονομικές και νομικές επιστήμες. Γι' αυτόν το λόγο οι τελειόφοιτοι επιστήμονές μας βρίσκουν πιο εύκολα δουλειά στο εξωτερικό».

Η κατάταξη στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με τα σχέδια των ηγετών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση του προϋπολογισμού για έρευνα και ανάπτυξη, σκιαγραφεί μια ζοφερή εικόνα για τις μελλοντικές γενιές, οι οποίες επιλέγουν να «χτίσουν» το μέλλον τους εκτός συνόρων. «Παλεύουμε όσο μπορούμε ενάντια στη φυγή των νέων. Η ερευνητική μας ομάδα διαθέτει ένα μεγάλο μέρος των κονδυλίων που προσελκύει σε νέους μεταπτυχιακούς και μεταδιδακτορικούς ερευνητές. Δυστυχώς, η μάχη είναι άνιση, λόγω της μεγάλης ανεργίας, που δεν δίνει μακροπρόθεσμα ελπίδα και σιγουριά στον επιστήμονα για να μείνει στην Ελλάδα. Στο Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας προσφέρουμε κατά μέσον όρο πάνω από 300 μεταπτυχιακές υποτροφίες ανά έτος, σε μια προσπάθεια να κρατήσουμε τους νέους επιστήμονες στα εργαστήριά μας». •

«Στην Ελλάδα αν θέλει κάποιος να μετατρέψει μια ερευνητική ιδέα σε προϊόν, υπάρχουν, πέρα από την έλλειψη κεφαλαίων, τόσα γραφειοκρατικά εμπόδια, που κάνουν δύσκολη την ανταγωνιστικότητα.»