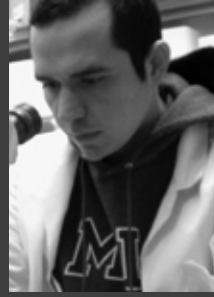


ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ



Μανόλης Καραγιάννης

ΧΜ, επιστήμονας του MIT

Το μέλλον βρίσκεται στην βιοϊατρική μηχανική

■ του Άγγελου Αγγελίδη



«η βιοϊατρική μηχανική δεν είναι τίποτ' άλλο παρά η εφαρμογή μεθόδων μηχανικής σε ιατρικά και βιολογικά προβλήματα»

«μέσα στα επόμενα χρόνια θα δούμε αξιοσημείωτες εφαρμογές πρώτα στο επίπεδο εξέτασης, ελέγχου και πρόληψης ασθενειών»

«θα μπορούμε να εξεταζόμαστε για διάφορες ασθένειες στο σπίτι μας με ένα απλό τεστ παρόμοιο με το τεστ εγκυμοσύνης. Και το θετικό δεν είναι μόνο στην ευκολία αλλά και στη δυνατότητα εφαρμογής με πολύ μικρότερο κόστος από συμβατικές μεθόδους εξέτασης»

«... καθώς η γνώση μας θα επεκτείνεται θα αρχίσουμε να βλέπουμε τη χρήση συνθετικών οργάνων και εφαρμογές βλαστοκυττάρων για την αντιμετώπιση ασθενειών»

Είναι μόλις 30 ετών. Ένα ακόμη από τα «λαμπρά ελληνικά μυαλά» που κάνουν καριέρα στο εξωτερικό. Η έρευνα του Θεσσαλονικιού Μανόλη Καραγιάννη έχει εντυπωσιάσει την παγκόσμια κοινότητα καθώς πρόσθεσε ακόμη 120 νέα «όπλα» στη... μάχη του ανθρώπου με τον καρκίνο. Μάλιστα, η συγκεκριμένη μελέτη φιλοξενήθηκε στο έγκυρο περιοδικό που εκδίδει η Εταιρία Επιστημόνων των ΗΠΑ!

Γεννημένος στη Θεσσαλονίκη το 1978, ο Μανόλης Καραγιάννης έδειξε από νωρίς ότι θα έχει λαμπρό μέλλον. Κοφτερό μυαλό, με αναζητήσεις και άριστος μαθητής. Ήταν σχεδόν σίγουρο πως δε θα αρκούταν σε μία «μέση» καριέρα, αλλά θα πρωταγωνιστούσε στις εξελίξεις. Εισήχθη στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης απ' όπου αποφοίτησε το 2001 με βαθμό 9,3! Όμως, ήδη είχε κάνει τη μεγάλη στροφή στη καριέρα και τη ζωή του.

Ο Μανόλης Καραγιάννης δε δυσκολεύτηκε να εξασφαλίσει με υποτροφία μία θέση στο Τμήμα της Βιοϊατρικής Μηχανικής της ιατρικής σχολής του πανεπιστημίου Johns Hopkins της Βαλτιμόρης για να κάνει το διδακτορικό του. Το 2001 μάζεψε τις βαλίτσες του και αναχώρησε για τις ΗΠΑ. Από το 2005 έως το 2008 εργάστηκε σκληρά, μαζί με τον καθηγητή Αλεξάντερ Πόπελ, πάνω στο ζήτημα του καρκίνου, παρουσιάζοντας στα τέλη της προηγούμενης χρονιάς τα εντυπωσιακά αποτελέσματα της έρευνας. Ο 30χρονος Έλληνας επιστήμονας είδε την ανακάλυψή του να περνά με επιτυχία τα βιοχημικά πειράματα και να βρίσκεται πλέον στο δεύτερο στάδιο ελέγχου με εφαρμογή σε πειραματόζωα. Πριν από έξι μήνες, ο Μανόλης Καραγιάννης έφυγε από το Johns Hopkins και πήγε στο παγκοσμίως γνωστό MIT όπου εργάζεται ως μεταδιδακτορικός ερευνητής. Πλέον, ασχολείται με τη νανοτεχνολογία στο εργαστήριο του καθηγητή Μπόμπ Λάνγκερ όπου προσπαθεί να ανακαλύψει νέες γενιές φαρμάκων όπου θα «στοχεύουν» σε συγκεκριμένους ιστούς και δεν θα διαχέουν τις ουσίες σε όλο το ανθρώπινο κορμί. Αυτό πάντως που του έκανε πραγματική εντύπωση στο εξωτερικό ήταν ο τρόπος εργασίας στα μεγάλα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

■ Μπορείτε να εξηγήσετε –με απλή ορολογία– τι ακριβώς ανακαλύψατε σε δύο χρόνια ερευνών στο HOPKINS;

Βασικά επεκτείναμε και τη γνώση για τις μεθόδους που μπορεί να χρησιμοποιεί ο οργανισμός μας στο επίπεδο των πρωτεϊνών για να ελέγξει την ανάπτυξη των αιμοφόρων αγγείων. Η δημιουργία αιμοφόρων αγγείων παίζει σημαντικό ρόλο σε διάφορες φυσιολογικές αλλά και παθολογικές διεργασίες η σημαντικότερη των οποίων είναι ο καρκίνος. Για να μπορέσει να αναπτυχθεί ένας όγκος είναι απαραίτητη η τροφοδοσία του με θρεπτικά συστατικά αλλά και οξυγόνο. Και είναι τα αιμοφόρα αγγεία τα οποία γεννιούνται μέσα στους όγκους που διαβιβάζουν τα συστατικά αυτά. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή και ως αγγειογένεση. Έτσι χρησιμοποιήσαμε υπολογιστικές μεθόδους βιοπληροφορικής σε συνδυασμό με πειράματα πρωτεωμικής για να ανακαλύψουμε μικρά κομμάτια πρωτεϊνών, τα πεπτιδία, που έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν την επιβίωση, την κινητικότητα και τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων που αποτελούν τις δομικές μονάδες των αγγείων (και τα οποία ονομάζονται ενδοθηλιακά κύτταρα). Δηλαδή ανακαλύψαμε ένα μεγάλο νούμερο πεπτιδίων που έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν και κατ' επέκταση να σταματούν την αγγειογένεση.

Πόσο αισιόδοξος είστε ότι ο άνθρωπος θα είναι ο τελικός νικητής στη «μάχη» με τον καρκίνο;

Κανείς δεν μπορεί να είναι σίγουρος για το πως και πότε θα μπορέσει ο άνθρωπος να ελέγξει πρώτα και να καταπολεμήσει στη συνέχεια τον καρκίνο. Ο καρκίνος δεν είναι μια συγκεκριμένη ασθένεια αλλά έχει διάφορες μορφές. Για ορισμένες από τις μορφές αυτές η γνώση μας είναι αρκετή με συνέπεια να μπορούμε να καταπολεμήσουμε την ασθένεια αποτελεσματικά. Για άλλες μορφές η γνώση μας είναι περιορισμένη κυρίως λόγω της πολυπλοκότητας που πηγάζει από την ποικιλία των κυττάρων που συμμετέχουν στη δημιουργία του, από τη δυνατότητα των μηχανισμών που προκαλούν την ανάπτυξη του να ελίσσονται στις φαρμακευτικές αγωγές, ή ακόμα από την περιορισμένη τεχνολογική δυνατότητα μας να κατανοήσουμε το μοριακό υπόβαθρο που προκαλεί την ασθένεια και τον τρόπο που εξελίσσεται. Έχω την εντύπωση ότι στις περιπτώσεις που η ασθένεια είναι πραγματικά πολύπλοκη αυτό που αρχικά θα πετύχουμε πριν την αποτελεσματική καταπολέμηση είναι να ανακόψουμε την εξέλιξη του σε μια χρόνιας μορφής πάθηση.

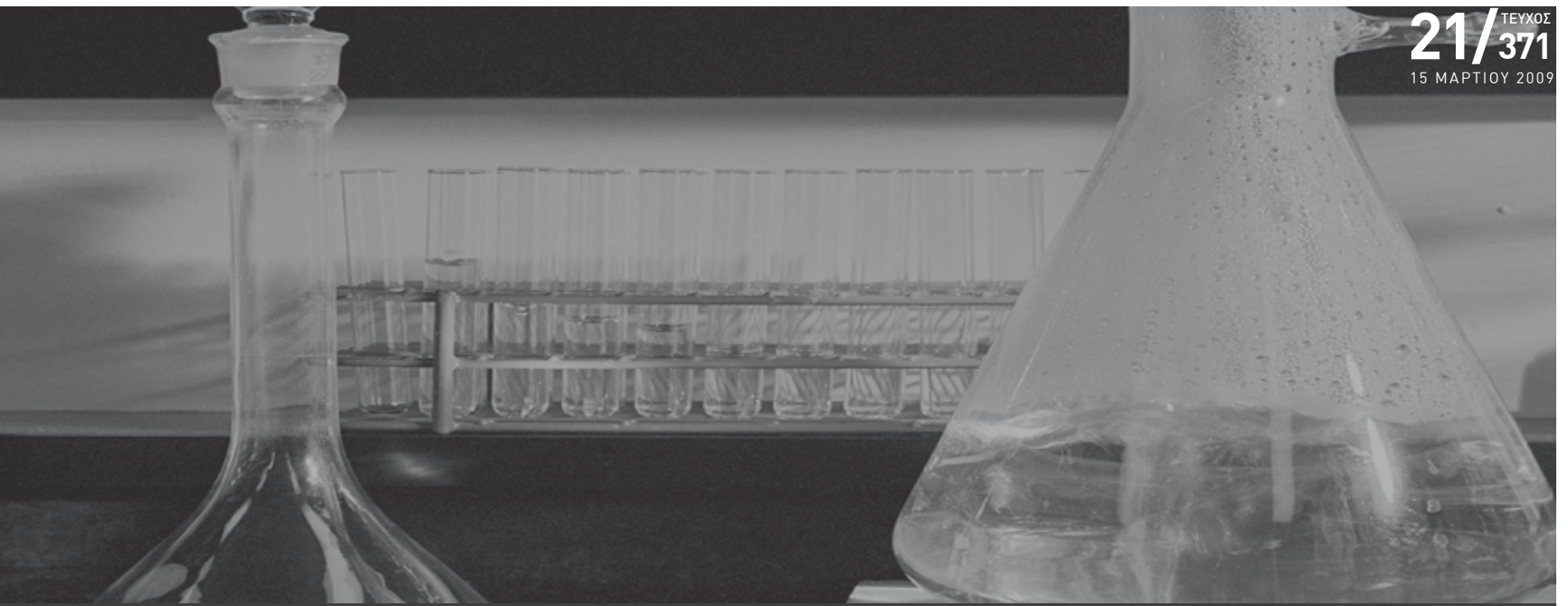
■ Ποια η σημασία για το ανθρώπινο γένος της βιοϊατρικής μηχανικής;

Το παράδειγμα του καρκίνου είναι χαρακτηριστικό για τη σημασία της βιοϊατρικής μηχανικής στην αντι-

μετώπιση ιατρικών και βιολογικών προβλημάτων. Η πολυπλοκότητα ενός τέτοιου προβλήματος απαιτεί συστηματικές μεθόδους αρχικά για την περιγραφή του από το μοριακό, στο κυτταρικό και συστηματικό επίπεδο, για παράδειγμα την περιγραφή του τρόπου που αναπτύσσονται τα καρκινικά κύτταρα, του τρόπου που αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους και εξαπλώνονται αλλά και συστηματικές μεθόδους ανάπτυξης φαρμάκων, περιγραφής και ελέγχου του τρόπου που διαβιβάζονται σ' έναν όγκο αλλά και του τρόπου που αλληλεπιδρούν με τα κύτταρα. Και στην παραπάνω πρόταση η καθημέρα λέξη περιγράφει διαφορετικά ερευνητικά προβλήματα που αυτή τη στιγμή απασχολούν δεκάδες εργαστήρια βιοϊατρικής μηχανικής σ' όλο τον κόσμο. Ο κοινός παρανομαστής σ' όλα αυτά τα προβλήματα είναι η χρήση συστηματικών μεθόδων, δηλαδή μεθόδων που δεν αρκούνται μόνο στην ποιοτική περιγραφή του προβλήματος, όπως επί το πλείστον γίνεται στην ιατρική ή στη βιολογία, αλλά στη χρήση αυστηρών ποσοτικών μεθόδων, τυπικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται ως τώρα στην κλασική μηχανική. Με απλά λόγια η βιοϊατρική μηχανική δεν είναι τίποτ' άλλο παρά η εφαρμογή μεθόδων μηχανικής σε ιατρικά και βιολογικά προβλήματα.

■ Ποια είναι τα επόμενα μεγάλα «στοιχήματα» που θέλει να κερδίσει το συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο και σε βάρος ποιων ασθενειών;

Δεν υπάρχουν μικρά ή μεγάλα στοιχεία απλά γιατί καθένα ερευνητικό αντικείμενο απαιτεί σημαντική ποσότητα προσπάθειας. Η τάση πάντως μας οδηγεί στην περιγραφή φαινομένων και χρήση τεχνολογιών όλο και μικρότερης κλίμακας μεγέθους. Πλέον μιλούμε για τεχνολογίες σε επίπεδο νανομέτρου -τη νανοτεχνολογία- για περιγραφές φαινομένων και πειράματα σε μοριακό επίπεδο και στην ανάπτυξη μεθόδων ποσοτικοποίησης στην αντίστοιχη κλίμακα. Και το φαινόμενο αυτό δεν περιορίζεται μόνο στη δική μας επιστήμη αλλά είναι γενικότερο. Το σημαντικότερο στοιχείο που όμως νομίζω έχει να κερδίσει η επιστήμη αυτή δεν έχει να κάνει τόσο με τα επιτεύγματα σε ερευνητικό επίπεδο αλλά με την ανακομιδή και εφαρμογή των επιτευγμάτων της επιστήμης στην καθημερινή μας ζωή. Αυτή η ανακομιδή βιοϊατρικής τεχνολογίας ίσως είναι πιο αργή σε σχέση με άλλες μορφές μηχανικής, κι αυτό έχει να κάνει κυρίως με το σημαντικότερο έλεγχο που υπεισέρχεται οποιοδήποτε "προϊόν" της πριν την δημοσιοποίηση και εφαρμογή του. Πάντως είμαι σίγουρος ότι μέσα στα επόμενα χρόνια θα δούμε αξιοσημείωτες εφαρμογές πρώτα στο επίπεδο εξέτασης, ελέγχου και πρόληψης ασθενειών. Θα μπορούμε να εξεταζόμαστε για διάφορες ασθένειες στο σπίτι μας με ένα απλό τεστ παρόμοιο με το τεστ εγκυμοσύνης. Και το θετικό δεν είναι μόνο στην ευκολία αλλά και στη δυνατότητα εφαρμογής με πολύ μικρότερο κόστος από συμβατικές μεθόδους εξέτασης. Επίσης θα δούμε νέες γενιές αποτελεσματικότερων φαρμάκων με λιγότερες παρενέργειες που έχουν τη δυνατότητα να συμπεριφέρονται έξυπνα, να στοχεύουν συγκεκριμένους ιστούς και να διοχετεύουν συγκεκριμένα



ποσότητα στον οργανισμό μας για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς να χρειάζεται να τα παίρνουμε καθημερινά. Αλλά θα δούμε και εφαρμογές нанοτεχνολογίας σε παρεμβατικό επίπεδο βελτίωσης δυσκολιών ή μερικής αντικατάστασης ιστών και καθώς η γνώση μας θα επεκτείνεται θα αρχίσουμε να βλέπουμε τη χρήση συνθετικών οργάνων και εφαρμογές βλαστοκυττάρων για την αντιμετώπιση ασθενειών.

■ **Τι ερευνάτε τώρα στο MIT;**

Σημαντικό κομμάτι της έρευνας και μια από τις πιο θεμελιακές αρχές εδώ είναι το να μαθαίνεις το πως να θέτεις σημαντικές ερωτήσεις. Ο συνθισμένος και κλασικός τρόπος που διδασκόμαστε να μαθαίνουμε και κατά συνέπεια να κρινόμαστε έχει να κάνει με την ικανότητα μας να δίνουμε πειστικές απαντήσεις. Εδώ μαθαίνουμε με το να μπορούμε να δημιουργούμε και να ξεχωρίζουμε τις ερωτήσεις αυτές που αν απαντηθούν θα έχουν το μεγαλύτερο αντίκτυπο στη ζωή μας. Το εργαστήριο του καθηγητή Μπομπ Λάνγκερ που εργάζομαι αυτή τη στιγμή ως μεταδιδακτορικός ερευνητής είναι το μεγαλύτερο (σε μέγεθος και σε επιτεύγματα... τουλάχιστο απ' ό,τι θέλουμε να πιστεύουμε) εργαστήριο βιοϊατρικής μηχανικής στον κόσμο. Ο καθηγητής Λάνγκερ είναι ο επιστημονικός πατέρας της ελεγχόμενης διαβίβασης (controlled release) φαρμάκων και από τους πρωτεργάτες της μηχανικής ιστών (tissue engineering). Αυτή τη στιγμή ασχολούμαστε κυρίως με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μεθόδων διαβίβασης γενετικών φαρμάκων, δηλαδή φαρμάκων που έχουν τη δυνατότητα να διορθώνουν λάθη και να ελέγχουν τη μετάφραση συγκεκριμένων κομματιών του γενετικού κώδικα. Επίσης αναπτύσσουμε μεθόδους χρήσης βλαστοκυττάρων για το σχεδιασμό συνθετικών ιστών και οργάνων.

■ **Πόσο εύκολη ήταν η προσαρμογή σας στα μεγάλα πανεπιστήμια των ΗΠΑ;**

Έχουν περάσει αρκετά χρόνια από την πρώτη φορά που μπήκα σε αίθουσα για να κάνω μάθημα σε αμερικάνικο πανεπιστήμιο. Και τα πρώτα μαθήματα που πήρα ήταν τα προ-κλινικά μαθήματα της ιατρικής σχολής του Johns Hopkins μαζί με άλλους 150 συμφοιτητές, ίσως μερικούς από τους καλύτερους φοιτητές ιατρικής στην Αμερική. Μοριακή βιολογία, βιοχημεία, φυσιολογία, ανατομία, ανοσολογία, φαρμακολογία... Πολύ άγχος και πίεση για να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις, αρχικά τους πρώτους μήνες δυσκολία με τη γλώσσα γιατί τα αγγλικά που μαθαίνουμε στο φροντιστήριο φυσικά δεν έχουν καμιά σχέση με το επίπεδο της γλώσσας σ' ένα ακαδημαϊκό αμερικάνικο ίδρυμα, αλλά και διαφορές στον τρόπο διδασκαλίας με πολύ δουλειά εκτός τάξης, πολύ συχνές εξετάσεις – σχεδόν κάθε βδομάδα γράφαμε τεστ, και φυσικά λόγω του είδους των μαθημάτων – όσο να 'ναι η βιολογία απαιτεί λίγο περισσότερο απομνημόνευση από τα μαθηματικά – αρκετές ώρες απομνημόνευσης. Έτσι θυμάμαι τον εαυτό μου να περνά ατέλειωτες ώρες στη βιβλιοθήκη διαβάζοντας μόνος ή πολύ συχνά σε ομάδες με άλλους συμφοιτητές μου. Η προσαρμογή ήταν εύκολη. Οι απαιτήσεις όμως ήταν

πολύ περισσότερες απ' ό,τι είχα συνθίσει. Φυσικά είχα πάντα πλάι μου τους καθηγητές μου, που πάντα ήταν πρόθυμοι να μας βοηθήσουν. Καθημερινά αφιέρωναν ώρες μετά το μάθημα σε "φροντιστηριακά" μαθήματα σε μικρές ομάδες όπου ανέλυαν ακόμα περισσότερο την ύλη, και φυσικά είχα και τους συμφοιτητές μου, μεταξύ των οποίων δεν ένοιωσα ούτε μια στιγμή ανταγωνισμό, δεν ένοιωσα ποτέ "ξένος".

■ **Ποια η διαφορά ανάμεσα στον τρόπο έρευνας των Αμερικανικών και των Ευρωπαϊκών πανεπιστημίων;**

Προσωπικά δεν έχω ιδέα από τον τρόπο που γίνεται η έρευνα σε Ευρωπαϊκά πανεπιστήμια απλά γιατί ως τώρα δεν είχα ποτέ την ευκαιρία να δουλέψω ερευνητικά σε Ευρωπαϊκό πανεπιστήμιο. Έχω την εντύπωση ότι γίνονται παρόμοιες προσπάθειες αν κρίνουμε από τις δημοσιεύσεις που προέρχονται από τα ιδρύματα αυτά.

■ **Πόσο θεωρείτε ότι υστερεί η Ελλάδα στο πεδίο της έρευνας;**

Και πάλι δεν μπορώ να εκφράσω άποψη από πρώτο χέρι. Οπότε μπορώ να περιοριστώ σε μια μάλλον γενική διαπίστωση ότι στη χώρα μας δεν υπάρχει ακόμα αντίστοιχο τεχνολογικό υπόβαθρο όπως στις ΗΠΑ, ούτε και αντίστοιχο πόροι. Έχω την εντύπωση ότι την τελευταία δεκαετία γίνονται σημαντικές προσπάθειες ιδιαίτερα μέσω χρηματοδοτήσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αλλά κρίνοντας από την ποιότητα και την ποσότητα των επιστημονικών δημοσιεύσεων, το μόνο ίσως αντικειμενικό κριτήριο που μπορώ να χρησιμοποιήσω, συγκριτικά τα πράγματα βρίσκονται ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Η πιο σημαντική όμως διαπίστωση δεν έχει να κάνει αυτή καθαυτή με την ποιότητα της έρευνας στην Ελλάδα αλλά με το ότι για να στηριχθεί μια τέτοια προσπάθεια δεν είναι απαραίτητη μόνο η ανάπτυξη σε ακαδημαϊκό επίπεδο ερευνητικής υποδομής αλλά και η αντίστοιχη ανάπτυξη δικτύου εφαρμογών των προϊόντων έρευνας κυρίως μέσω μικρών ή μεγάλων εταιριών ή ακόμα και μέσω της πολιτείας. Και έχω την εντύπωση ότι αυτό που ίσως λείπει από την ελληνική ακαδημαϊκή έρευνα είναι ένας σωστός τρόπος να διοχετευθεί ευρέως τις εφαρμογές της εκτός των τειχών του πανεπιστημίου.

■ **Εξετάζετε το ενδεχόμενο επιστροφής σας στην Ελλάδα για να εργαστείτε στα εδώ πανεπιστήμια;**

Όπως όλοι οι Έλληνες επιστήμονες του εξωτερικού έτσι κι εγώ, υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις και συνθήκες, είμαστε πρόθυμοι να στηρίξουμε οποιαδήποτε προσπάθεια για την προώθηση της έρευνας στην πατρίδα. Οπότε δε γυρνάω την πλάτη μου στην προοπτική του να γυρίσω κάποια στιγμή πίσω. ■

■ **Πόσο καλή ήταν η κατάρτιση που πήρατε από το ΑΠΘ;**

Έχοντας βιώσει και το αμερικάνικο σύστημα εκπαίδευσης, έχω την εντύπωση ότι η άποψη για το πόσο καλή είναι η κατάρτιση στο ελληνικό πανεπιστήμιο είναι καθαρά υποκειμενικό ζήτημα, όσο κι αν αυτό ακούγεται παράξενο. Το ελληνικό σύστημα δεν είναι πειστικό με αποτέλεσμα να σου δίνει την "ευκαιρία" να διαβάσεις και να ασχοληθείς αν θες κι όσο θες με ό,τι θες. Γεγονός που προσωπικά μου έδωσε την ευκαιρία να βρω χρόνο για να διαβάσω και λίγο βιολογία για παράδειγμα, ή ν' ανοίξω και να διαβάσω ξένο βιβλίο κι έτσι να έχω μια ιδέα του τι διδάσκεται και σε πανεπιστήμια εκτός Ελλάδας. Φυσικά δεν ξέρω τι θα γινόταν αν χρειαζόταν να χρησιμοποιήσω τις γνώσεις μου σ' ένα πρακτικό ζήτημα αν έπαινα δουλειά κάπου όπου θα χρειαζόταν τεχνική εξειδίκευση και συγκεκριμένη κατάρτιση. ■

«αυτή τη στιγμή ασχολούμαστε κυρίως με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μεθόδων διαβίβασης γενετικών φαρμάκων»

«θυμάμαι τον εαυτό μου να περνά ατέλειωτες ώρες στη βιβλιοθήκη διαβάζοντας μόνος ή πολύ συχνά σε ομάδες με άλλους συμφοιτητές μου. Η προσαρμογή (στις ΗΠΑ) ήταν εύκολη»

«αυτό που ίσως λείπει από την ελληνική ακαδημαϊκή έρευνα είναι ένας σωστός τρόπος να διοχετευθεί ευρέως τις εφαρμογές της εκτός των τειχών του πανεπιστημίου»

«δε γυρνάω την πλάτη μου στην προοπτική του να γυρίσω κάποια στιγμή πίσω στην Ελλάδα»

