

ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΠΟΥ ΕΡΧΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Αθανάσιος Τσακαλίδης:

«Πρέπει να αφυπνιστεί το Πανεπιστήμιο»

Από αύριο μέχρι και το Σάββατο στο Συνεδριακό Κέντρο του Πανεπιστημίου Πατρών θα γίνει το 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή, με θέμα «Σύγχρονη Τεχνολογία – Αθριανή ιατρική και υγεία». Ξεφυλλίζοντας το πρόγραμμα εργασιών είδα ότι θα μιλήσουν δεκάδες διακεκριμένοι επιστήμονες, αλλά δεν κατάλαβα όλα τα θέματα που θα αναπτυχθούν. Με ευκολία προτίμησα να ψάξω πληροφορίες για την χρήση της τεχνολογίας στην ιατρική επιστήμη. Όπως η πληροφορική... Αναζήτησα τον καθηγητή Θανάση Τσακαλίδη, πρόεδρο του τμήματος Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών. Τον βρήκα στο γραφείο του γεμάτο με βιβλία, σκορπισμένα επιστημονικά περιοδικά, σημειώσεις, αποκόμματα εφημερίδων, μερικές γραβάτες κρεμασμένες στην πόρτα της ντουλάπας και ένα κουτί σοκολατάκια. Μου μίλησε για αυτό που του ζήτησα, τις έρευνες που γίνονται στο Πανεπιστήμιο, το παρόν και το μέλλον της ιατρικής με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας. Για τότε δηλαδή που οι υπολογιστές θα επεξεργάζονται φάρμακα βάσει των ανωμαλιών του γενετικού υλικού και θα φτιάχνουν το κατάλληλο. Αλλά πότε; Και κυρίως: Από ποιους;...

Συνέντευξη στον Χρήστο Σταθόπουλο

- **Πως εξελίσσεται η σχέση σύγχρονης τεχνολογίας και ιατρικής στην εποχή μας;**

Η αλήθεια είναι ότι όσο περνά ο καιρός τόσο πιο πολύ βλέπουμε ότι δεν μπορούν να κάνουν χωριστά. Η νέα ιατρική «πατά» πλέον στην ψηφιακή τεχνολογία αλλά και η ψηφιακή τεχνολογία πρέπει να παίρνει γνώση από την ανάλυση των βιολογικών φαινομένων για να μπορέσει να βελτιώσει και η ίδια τον εαυτό της.

- **Γίνονται ανάλογες έρευνες στο Πανεπιστήμιο Πατρών;**

Στην Πάτρα γίνονται πολλές διάσπαρτες αλλά μεμονωμένες προσπάθειες σε θέματα και βασικής έρευνας επιστημών ζωής που βασίζονται στην ψηφιακή τεχνολογία, αλλά και σε θέματα που έχουν σχέση με καλύτερες διαγνωστικές, καλύτερη αποθήκευση των στοιχείων για να μπορείς να έχεις πιο εκμεταλλεύσιμη πληροφορία. Αλλά υπάρχει και κάτι το οποίο είναι πρωτοποριακό και μάλλον αναφέρεται στα επόμενα 20 χρόνια: Γίνονται δηλαδή κάποιες προσπάθειες για το νέο σχεδιασμό φαρμάκων και θα πρέπει από δω και πέρα όλη η ανθρωπότητα να αντιληφθεί ότι σταματά ο γνωστός κλασσικός τρόπος παραγωγής φαρμάκων και τα επόμενα 20 χρόνια σχεδόν όλα τα φάρμακα θα βγαίνουν από τον υπολογιστή. Ήδη έχουμε τρία-τέσσερα επιτυχημένα παραδείγματα από μεγάλες εταιρείες του εξωτερικού. Ένα από αυτά είναι το «Γκλίβεκ» για ασθενείς με μυελογενή λευχαιμία με μεγάλο βαθμό επιτυχίας.

- **Ποια τμήματα του Πανεπιστημίου συνεργάζονται σε αυτή την έρευνα;**

Ειδικά στον σχεδιασμό φαρμάκων γίνονται προσπάθειες μεταξύ του τμήματος των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του εργαστηρίου βιοχημείας του τμήματος ιατρικής.

- **Ποια είναι η σημερινή κατάσταση σε αυτές τις προσπάθειες;**

Εννοείτε στην Ελλάδα, την Ευρώπη, διεθνώς, που;

- **Στην Ελλάδα σε σχέση με την Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο.**

Καθόλου καλή, για τον εξής λόγο: Ενώ κάθε Έλληνας παίρνει πρωτοβουλίες για να μορφωθεί και να κυνηγήσει το αύριο, δυστυχώς τα λειτουργικά πλαίσια και ο συντονισμός αυτών των προσπαθειών θυμίζει χθες.

- **Γιατί το λέτε αυτό; Είναι πολύ απαισιόδοξο.**

Δεν βλέπω καμία συντονισμένη προσπάθεια. Ενώ μπήκαμε στον 21ο αιώνα δεν είδα πουθενά καμία προσπάθεια διεπιστημονικής συνεργασίας είτε σε Πανεπιστήμιο, είτε μεταξύ Πανεπιστημίων και τμημάτων τους να δημιουργήσουν μία «ομπρέλα». Να «παντρέψουν» νέες τεχνολογίες με τις επιστήμες ζωής. Λείπει και το όραμα. Δεν υπάρχει νοοτροπία για να μας επιτρέψουν να δράσουμε καλύτερα σε λειτουργικό επίπεδο. Τα πάντα περιορίζονται στις ατομικές πρωτοβουλίες ελλείψει σχεδιασμού.

• **Φυσικά δεν είναι μόνο ευθύνη των Πανεπιστημίων, των διοικητών και των στελεχών τους...**

Έχει και το Πανεπιστήμιο την ευθύνη του. Εφόσον έχουμε αντιληφθεί ότι το πεδίο γνώσης έχει υποστεί μετάλλαξη θα έπρεπε ειδικά το Πανεπιστήμιο Πατρών να γίνει πρωτεργάτης μίας διεπιστημονικής προσπάθειας που να συνδέσει άρρηκτα την ψηφιακή τεχνολογία με την βιολογία. Ενώ από το Πανεπιστήμιο της Πάτρας ξεκίνησε η πληροφορική στην Ελλάδα και το αντέγραψαν όλα τα υπόλοιπα Πανεπιστήμια. Το επόμενο βήμα δεν θα μπορούσε να είναι άλλο παρά η διεπιστημονικότητα αυτή.

• **Έχουν «βαλτώσει» δηλαδή οι προσπάθειες, ή ακόμη χειρότερα πάνε πίσω;**

Μα δεν υπάρχει τίποτα. Και δυστυχώς δεν είμαι εγώ αυτός που θα πάρει αποφάσεις. Εγώ λέω απλώς τι μπορώ να κάνω. Λέω τι έρχεται γιατί γνωρίζω ότι έξι-επτά προηγμένα Κράτη ήδη έχουν επενδύσει στην εκμετάλλευση των Biodata, δηλαδή τα δεδομένα που προκύπτουν από τον βιολογικό κόσμο. Ένα από αυτά είναι το DNA, άλλο οι πρωτεΐνες. Θα έλθει η εποχή που θα αγοράζουμε τέτοια δεδομένα αντί να έχουμε φροντίσει να αποκτήσουμε τη γνώση και να την εφαρμόζουμε μόνοι μας. Για παράδειγμα, θα πληρώνουμε στο μέλλον για να αποκτήσουμε την στερεοσκοπική πληροφορία μιας πρωτεΐνης που μας ενδιαφέρει!

• **Τι ρόλο παίζει η επένδυση σε αυτό το κομμάτι;**

Και στο εξωτερικό οι προσπάθειες επένδυσης δεν είναι επιτυχημένες, αλλά εδώ ακριβώς είναι που θα φαινόταν η αξία των επιλεγόμενων «κεφαλαίων ρίσκου» που διαθέτουν μεγάλες εταιρείες. Έγιναν προσπάθειες αλλά πρέπει να περιμένουμε τέσσερα-πέντε χρόνια μέχρι να αποδώσουν. Δεν είναι κερδοφόρες μέχρι σήμερα. Αλλά εκεί είναι το μέλλον...

• **Και εμείς; Τι κάνουμε εμείς;**

Η Ελλάδα σχεδόν τίποτα...

• **Ενώ οι άλλοι τρέχουν...**

Εμείς πηγαίνουμε σημειωτόν.

• **Τι να γίνει;**

Μα φυσικά να βάλουμε κάτω τα δεδομένα μας κατ' αρχάς. Να δούμε το ανθρώπινο δυναμικό μας, να βάλουμε τους στόχους μας. Και να προσανατολιστούμε σε εκείνα που δεν απαιτούν μεγάλες τεχνολογικές επενδύσεις, αλλά φαιά ουσία. Τουλάχιστον να παρακολουθούμε τις εξελίξεις. Γιατί μπροστά δεν μπορούμε να μπούμε.

• **Μία αρχή είναι πάντα δύσκολη. Αλλά πρέπει να γίνει μια αρχή.**

Από εκείνους που έχουν στρατηγική θέση και σχεδιάζουν. Κράτος, Διευθυντές Ινστιτούτων, Πρυτάνεις... Τέλος πάντων από οποιονδήποτε έχει τη δυνατότητα να σχεδιάσει και να κάνει τους ανθρώπους να τον ακολουθήσουν.

• **Ούτε να συνεννοηθούν δεν μπορούν οι αρμόδιοι παράγοντες;**

Το θέμα είναι ότι πρέπει να αφυπνιστεί ένα ολόκληρο Πανεπιστήμιο. Εύχομαι να αφυπνιστεί το Πανεπιστήμιο Πατρών.

• **«Κοιμάται»;**

Δεν ξέρω. Όμως κάποιος ευτυχώς έχουν καταλάβει ότι αυτό για το οποίο μιλάμε έρχεται. Δεν μπορώ να πω ότι κοιμάται. Ό,τι κάνει καλώς το κάνει αλλά θα πρέπει να αρχίσουμε να μιλάμε για το αύριο, να το βλέπουμε.

• **Λίγοι αντιλαμβάνονται το μέλλον...**

Πιθανώς γιατί λίγοι ενδιαφέρονται.

• **Εμποδίζονται από συμφέροντα όσοι ενδιαφέρονται και δεν καταφέρνουν να προχωρήσουν;**

Όχι. Πίσω από αυτές τις δράσεις κρύβεται η ομορφιά της γνησιότητας της γνώσης. Συνήθως αυτό που μαζικοποιείται, σε δέκα-δεκαπέντε χρόνια δεν φαίνεται. Για παράδειγμα ποιος σκεπτόταν το 1980 ότι η πληροφορική θα κυριαρχήσει το 2000; Κι όμως η Πάτρα ήταν πρωτοπόρος στην Ελλάδα. Και σε 20 χρόνια η ανθρωπότητα κατακλύστηκε από την επιστήμη της πληροφορικής...

Η Βιοπληροφορική

Του Αθανάσιου Κ. Τσακαλίδη Καθηγητή
και προέδρου του Τμήματος Μηχανικών Η/Υ
και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών

«Τι θα γινόταν αν κάποιος «τρομοκράτης» είχε στα χέρια του ένα τρομερό βιολογικό όπλο; Τι θα γινόταν αν ταξιδεύαμε στο χρόνο με μια μηχανή; Τι θα γινόταν αν μια μέρα ανακαλύπταμε ότι τα μάτια μας βλέπουν αυτό που σε όλους τους άλλους είναι άορατο; Τι θα γινόταν αν ο Δρ Μορώ μπορούσε να κάνει γενετικά πειράματα μετατρέποντας τα ζώα σε ανθρώπους;» Από το 1894 ο «πατέρας» αυτού που αποκαλέσαμε επιστημονική φαντασία Χέρμπερτ Τζ. Γουέλς έδωσε λογοτεχνικές απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα. Ίσως δεν φαντάσθηκε ότι θα υπάρξει ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής που στο περιβάλλον του θα μπορούσε να γίνει μίμηση της λειτουργίας του κυττάρου...

Ο εικοστός αιώνας ολοκληρώθηκε αφήνοντας παρακαταθήκη την ωριμότητα δύο μεγάλων επιστημονικών περιοχών, της Μοριακής Βιολογίας και της Πληροφορικής. Η Μοριακή Βιολογία είναι η αποκωδικοποίηση του φαινομένου της Ζωής σε επίπεδο μορίων ή, όπως θα μπορούσε να χαρακτηρισθεί, η Κοινωνιολογία των Μορίων. Η Πληροφορική ασχολείται με την επεξεργασία δεδομένων και τη βελτίωση της ταχύτητας και ακρίβειας, δίνοντας τη δυνατότητα για σχεδιασμό ακόμη και συστημάτων που υποκαθιστούν νοητικές διεργασίες.

Καθώς η Μοριακή Βιολογία έχει παράγει έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών και η Πληροφορική έχει ωριμάσει για να μπορεί να αναγνωρίζει και να επεξεργάζεται τέτοιους όγκους δεδομένων, σκοπός είναι πια το «πάντρεμα» των δύο αυτών επιστημών με έναν κοινό στόχο, ο οποίος δεν είναι άλλος από τη μίμηση της λειτουργίας του κυττάρου στο περιβάλλον του Υπολογιστή. Ο νέος κλάδος που προκύπτει είναι ο κλάδος της Υπολογιστικής Μοριακής Βιολογίας ή κλάδος της Βιοπληροφορικής, που σιγά-σιγά θα καθιερωθεί ερμηνεύοντας από τη μία τη φυσιολογική και παθολογική λειτουργία του κυττάρου και επαναπροσδιορίζοντας από την άλλη τις δικές του αφετηρίες.

Η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος αποτελεί την απαρχή ραγδαίων εξελίξεων στις Επιστήμες της Ζωής. Το γεγονός ότι μέχρι τώρα έχει απλώς καταγραφεί η αλληλουχία των βάσεων (Αδερίνης, Κυτοσίνης, Γουανίνης, και Θυμίνης), δίνει μόνο τη δυνατότητα ανάγνωσης της γλώσσας του γενετικού υλικού, αλλά όχι την κατανόησή της. Στόχος της Βιοπληροφορικής είναι να δώσει στα επόμενα χρόνια το αναγκαίο μέσο κατανόησης της συμπεριφοράς των γονιδίων, να συμβάλλει στην καταγραφή του τρόπου δράσης τους και να δώσει απαντήσεις σε πολύπλοκα ερωτήματα. Η ανάλυση και η επεξεργασία των γονιδιωμάτων διάφορων οργανισμών θα συμβάλλει σημαντικά στην κατανόηση και περιγραφή σημαντικών λειτουργιών τους. Έτσι χρήσιμες πληροφορίες θα δοθούν στους γενετιστές για τη φυσιολογία και την εξέλιξη των οργανισμών. Παράλληλα όμως είναι δυνατή και η σύγκριση του γενετικού υλικού διαφορετικών οργανισμών, αναζητώντας κοινές συμπεριφορές, λειτουργίες και προβλήματα, εξάγοντας συμπεράσματα για τη μέχρι τώρα εξέλιξη των ειδών αλλά και για τις μελλοντικές εξελίξεις.

Η χρήση της Πληροφορικής για την ανάλυση του DNA θα συνεισφέρει αφενός στο να κατανοηθεί η γλώσσα του γενετικού υλικού και αφετέρου στο να εντοπισθούν και να αντιμετωπισθούν γενετικές ασθένειες. Καθώς η προδιάθεση των παιδιών για ορισμένες ασθένειες είναι κωδικοποιημένη στο γενετικό υλικό, με την κατάλληλη προληπτική ιατρική θεραπεία μπορούν έγκαιρα να αποφευχθούν οι παράγοντες που μπορούν να εκδηλώσουν την

συγκεκριμένη ασθένεια. Η επεξεργασία των γονιδίων με μεθόδους της Πληροφορικής θα συμβάλει στην κατανόηση των λειτουργιών των πρωτεϊνών, που τα γονίδια κωδικοποιούν. Έχοντας κατανοήσει τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες των πρωτεϊνών, θα μπορούμε είτε να εμποδίζουμε είτε να προκαλούμε κάποιες από αυτές με σκοπό τον καθορισμό της εξέλιξης ασθενειών. Παράλληλα έχουν ωριμάσει οι συνθήκες για την επιλεκτική φαρμακευτική στόχευση και σύντομα αναμένεται η συνεισφορά της Βιοπληροφορικής και στο σχεδιασμό νέων φαρμάκων. Πιο συγκεκριμένα στόχος είναι να σχεδιαστεί ένα φάρμακο χτισμένο ειδικά πάνω στο γονιδιακό υπόστρωμα του κάθε ασθενούς, δηλαδή μια εξατομικευμένη φαρμακευτική αντιμετώπιση.

Για την πραγματοποίηση των παραπάνω στόχων η Πληροφορική μπορεί να προσφέρει τα εργαλεία και τις μεθόδους για την αποτελεσματική αναπαράσταση, αποθήκευση και επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων, όπως οι κατάλληλες Βάσεις Δεδομένων και Δομές Δεδομένων, ο Δυναμικός και ο Γραμμικός προγραμματισμός για την επίλυση προβλημάτων, Τεχνικές Ανάκτησης Πληροφορίας για την επεξεργασία του γενετικού υλικού, Μεθόδους Προσομοίωσης για τη μοντελοποίηση των λειτουργιών και συμπεριφορών των οργανισμών. Προσφέροντας αυτά τα όπλα στη Βιολογία μέσω της Βιοπληροφορικής, είναι βέβαιο ότι δημιουργούνται ερωτήσεις χαμηλού επιπέδου ως προς την πλήρη ερμηνεία της δομής και λειτουργίας των ζώντων οργανισμών, αλλά είναι όμως και αρκετά σοβαρές ώστε να προσελκύσουν πλήθος επιστημόνων και επενδύσεων, ανοίγοντας μεγάλους, αλλά και απρόβλεπτους ορίζοντες στην κατανόηση των νόμων της Ζωής.