



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΧΟΛΗ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΤΜΗΜΑ  
ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ,  
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΝΟΙΧΤΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΩΣ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ  
ΣΤΗΝ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΟΔΕΙΚΤΩΝ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ, ΚΥΡΙΟΣ  
ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ ΕΙΕ**

**ΑΝΤΩΝΙΑ ΑΡΕΑΛΗ**

**0042**

**ΑΘΗΝΑ**



**UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL HEALTH SCIENCES**



**DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY**

**NATIONAL HELLENIC RESEARCH FOUNDATION  
INSTITUTE OF BIOLOGY, MEDICINAL CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY**

**INTERINSTITUTIONAL PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES**

**IN**

**BIOINTERPRENEURSHIP**



**MASTER THESIS**

**OPEN INNOVATION AS INNOVATION MODEL IN THE FIELD OF  
BIOMEDICINE BIOTECHNOLOGY WITH EMPHASIS IN THE  
DEVELOPMENT OF NOVEL BIOMARKERS**

**SUPERVISOR ARISTOTELIS CHATZIOANNOU PRINCIPAL RESEARCHER  
NHRF**

**ANTONIA AREALI**

**0042**

**ATHENS**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στο

## **ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**

που απονέμει το Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, σε συνεργασία με την E-nios

Εγκρίθηκε την Πέμπτη 14 Φεβρουαρίου 2019 από την τριμελή εξεταστική Επιτροπή: Χατζηγιωάννου Αριστοτέλης, Μπαλατσός Νικόλαος, Γεωργιάδης Παναγιώτης

# Περιεχόμενα

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ 7	σελ 7
1.1.Τεχνολογίες -omics	
1.2 .Βιοδείκτες	
1.3.Εξατομικευμένη Ιατρική	
1.4.Μεταφραστική Βιοπληροφορική	
2.Ε-Nios.....σελ11	σελ11
2.1.Αποστολή	
2.2.Πρόταση Αξίας	
2.3.Επισκόπηση εταιρείας	
3.ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....σελ12	σελ12
3.1.Το πρόβλημα	
3.2.Η λύση	
3.3.Παράδειγμα	
3.4.Ανάλυση και Καινοτομία	
3.5.Ανταγωνισμός	
3.6.Επιπρόσθετες λειτουργίες	
4.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ.....σελ 21	σελ 21
4.1.Μέγεθος αγοράς	
4.2.Πελάτες	
4.3.Μέγεθος δυνητικών πελατών	
5.ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΠΩΛΗΣΕΩΝ.....σελ 30	σελ 30
6.ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....σελ32	σελ32
6.1.Χαρακτηριστικά που δεν έχουν οι ανταγωνιστές	
6.2.Ανάγκες πελατών	
6.3.Τοποθέτηση ανταγωνιστών στην αγορά	
6.4.Διαφοροποίηση της e-NIOS από τους ανταγωνιστές	
7.ΟΡΟΣΗΜΑ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ.....σελ 36	σελ 36
7.1.Στόχοι που έχουν επιτευχθεί	
7.2.Μελλοντικά ορόσημα	
8.ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ.....σελ 39	σελ 39
8.1.Οικονομικά στοιχεία	
8.2.Απαιτούμενος χρόνος αγοράς	
8.3.Απαιτούμενος χρόνος κέρδους	
8.4.Κέρδος	
8.5.Αποθέματα για την πραγματοποίηση μελλοντικών σχεδίων	
9.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....σελ42	σελ42

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Παρόλο που η φαρμακολογία εξελίσσεται συνεχώς, δεν μπορούν όλοι οι ασθενείς να ανταποκριθούν με τον ίδιο τρόπο στα φάρμακα και στις θεραπείες. Συνεπώς, η εφαρμογή της εξατομικευμένης ιατρικής είναι απαραίτητη. Για να μπορέσει όμως να εφαρμοστεί η εξατομικευμένη ιατρική είναι αναγκαία η ανακάλυψη των βιοδεικτών που θα βοηθήσουν στην δημιουργία του γενετικού προφίλ των ασθενών.

Η εξέλιξη της βιοπληροφορικής και των τεχνολογιών -omics παρουσιάζει καθοριστική συμβολή στην ανάδειξη και διαμόρφωση των χαρακτηριστικών που εισάγουν στην κλινική πράξη την εξατομικευμένη ιατρική. Οι διάφορες πλατφόρμες βιοπληροφορικής που επιτρέπουν τον εντοπισμό των εμπλουτισμένων μοριακών μονοπατιών σε κάθε φαινότυπο υπό διερεύνηση, καθώς και την διεξοδική ανάλυση των συνολικών δεδομένων (μοριακά και συζυγή φαινοτυπικά), παίζουν μεγάλο ρόλο στην πορεία της εύρεσης νέων βιοδεικτών και τη εξαγωγή του συστατικού γενετικού προφίλ του κάθε ασθενή, καθώς και στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων και θεραπειών.

Μια από τα μεγαλύτερες προκλήσεις του αιώνα όσον αφορά τη βιοπληροφορική είναι η ύπαρξη των μεγάλων συνόλων δεδομένων (big data) που προέρχονται από τις διάφορες αναλύσεις από τις τεχνολογίες omics και αλληλούχισης. Η αποτελεσματική αντιμετώπιση της πρόκλησης των big data μπορεί να αντιμετωπιστεί σε υπολογιστικό επίπεδο μέσω υπολογιστικών τεχνολογιών νέφους (cloud computing) όπως και μέσω της αξιοποίησης προηγμένων λύσεων στατιστικής ευφυΐας που βοηθούν στη μείωση του θορύβου και της πολυπλοκότητας των δεδομένων και μπορούν να οδηγήσουν έτσι στην παροχή καλύτερης ποιότητας δεδομένων.

Η βιοπληροφορική είναι ένας συνεχώς αναπτυσσόμενος τομέας και σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες -omics και την επιστήμη της βιολογίας μπορεί να οδηγήσει στην ταυτοποίηση νέων βιοδεικτών και να αποκαλύψει τα μυστικά της εξατομικευμένης ιατρικής.

Στα πλαίσια της ανάπτυξης νέων βιοδεικτών η εταιρεία e-NIOS έχει καταφέρει να δημιουργήσει μια καινοτόμο πλατφόρμα που βασίζεται στην τεχνολογία cloud computing και μέσω της συνεχούς αναβάθμισης με την ενσωμάτωση νέων αναλυτικών χαρακτηριστικών έχει τη δυνατότητα να συμβάλλει στην διαμόρφωση νέων προσεγγίσεων στο χώρο της εξατομικευμένης ιατρικής, βασισμένων στις αυτόματα εξαγώμενες, συμπαγείς, ιεραρχημένες, πληροφοριακά εμπλουτισμένες, μοριακές υπογραφές.

## ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Βιοπληροφορική, Καινοτομία, Βιοδείκτες, Εξατομικευμένη ιατρική, Γενωμική, Πλατφόρμες

## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να καταδειχθεί η εξαιρετική σημασία που διαδραματίζει ο εντοπισμός βιοδεικτών εξειδικευμένων για έναν μεγάλο αριθμό ασθενειών, όπως παραδείγματος χάριν τα αυτοάνοσα νοσήματα ή οι διάφοροι τύποι κακοήθων νεοπλασιών, καθώς και η σημαντική αξία που αποκτά η δημιουργία καινοτόμων εργαλείων της βιοπληροφορικής, όπως είναι η πλατφόρμα BioInfoMiner, που έχει εφεύρει και χρησιμοποιεί η εταιρεία e-NIOS, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν τόσο στη διάγνωση και τον ακριβή καθορισμό σε μοριακό επίπεδο των ασθενειών αυτών όσο και να καταδείνουν βιοχημικές αλληλεπιδράσεις και μονοπάτια και μέσω αυτών να δοθεί η δυνατότητα καθορισμού εξατομικευμένων θεραπευτικών σχημάτων. Επίσης, αναλύεται το επιχειρηματικό πλάνο της εταιρείας e-NIOS, που σχετίζεται με την ανακάλυψη νέων βιοδεικτών και επισημαίνεται η υπεροχή της πλατφόρμας σε σχέση με υπάρχουσες ανταγωνιστικές.

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1.Τεχνολογίες -omics

Η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος βοήθησε στην κατανόηση των βιολογικών διαδικασιών, όμως οι πληροφορίες που έχουμε στη διάθεσή μας πρέπει να εξεταστούν σε συνδυασμό με την ανάλυση συνόλων δεδομένων που αντιστοιχούν στα διάφορα επίπεδα μοριακής επιτομής (γονίδια, μετάγραφα, πρωτεΐνες, μεταβολίτες κλπ). Οι τεχνολογίες -omics μπορούν να παρέχουν πληροφορίες υψηλής ποιότητας, προσφέροντας έτσι παγκόσμια γνώση όσον αφορά τις μοριακές και κυτταρικές διαδικασίες. Παρόλα αυτά, οι τεχνολογίες -omics χρησιμοποιούνται πρώτιστα ακόμα σαν εργαλεία ερευνητικής αναζήτησης απέχοντας σε σημαντικό βαθμό από την ουσιαστική εισαγωγή τους σε εφαρμογές αιχμής στον χώρο της ιατρικής και της κλινικής ρουτίνας.

Από όλες τις τεχνολογίες -omics που είναι διαθέσιμες, η πιο εξελιγμένη είναι αυτή που αφορά την ανάλυση των νουκλεϊκών οξέων. Με την εξέλιξη των τεχνολογιών γενετικής στις μέρες μας, η τιμή της αλληλούχισης του γονιδιώματος έχει μειωθεί και αναμένεται να μειώνεται έτι περαιτέρω προϊόντως του χρόνου. Επιπλέον, αναμένεται η δημιουργία νέων αλγορίθμων και αναλυτικών πλατφορμών τα επόμενα χρόνια. Παρόλα αυτά, προτού οι

τεχνολογίες -omics εφαρμοστούν στον τομέα της ιατρικής θα πρέπει να εξεταστεί η ποιότητα των δεδομένων και των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις διάφορες αναλύσεις.

Η ανταλλαγή δεδομένων από την ερευνητική, την ακαδημαϊκή κοινότητα και τους συνεργάτες θα μπορούσε να οδηγήσει στην καλύτερη δυνατή χρήση των δειγμάτων και να βοηθήσει στην αποφυγή επαναλήψεων. Ήδη το Ηνωμένο Βασίλειο, η ευρωπαϊκή νομοθεσία και οι ερευνητικές κοινότητες υπάρχουν για να ενθαρρύνουν την ανταλλαγή δεδομένων προσφέροντας ασφάλεια των ατομικών δεδομένων.

Παρόλα αυτά, η ανταλλαγή δεδομένων απαιτεί την αλλαγή της νοοτροπίας τόσο της κοινωνίας όσο και των ακαδημαϊκών. Υπάρχουν πολλές προκλήσεις, για παράδειγμα, η συλλογή δεδομένων μπορεί να παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με το σύστημα βαθμολόγησης.

## 1.2 Βιοδείκτες

Βιοδείκτης είναι ένα βιολογικό χαρακτηριστικό, το οποίο μπορεί να είναι μοριακό, ανατομικό, φυσιολογικό ή βιοχημικό. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να αξιολογηθούν αντικειμενικά. Δρουν σαν δείκτες μιας φυσιολογικής ή παθολογικής βιολογικής διαδικασίας. Ένας βιοδείκτης παρουσιάζει ένα συγκεκριμένο φυσικό χαρακτηριστικό ή μια μετρήσιμη βιολογικά παραγόμενη αλλαγή στο σώμα που συνδέεται με μια ασθένεια ή μια συγκεκριμένη κατάσταση υγείας.

Οι βιοδείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ενιαίοι βιοδείκτες ή συνδυασμοί βιοδεικτών για την εκτίμηση ή την ανίχνευση, στην εξατομικευμένη ιατρική:

- μιας συγκεκριμένης ασθένειας όσο νωρίτερα γίνεται - διαγνωστικοί βιοδείκτες
- του ρίσκου εμφάνισης μιας ασθένειας - βιοδείκτες ρίσκου
- της εξέλιξης μιας ασθένειας (ήπια / επιθετική) - προγνωστικοί βιοδείκτες - όμως μπορεί να είναι και προβλεπτικοί
- την ανταπόκριση και την τοξικότητα σε μια θεραπεία - προβλεπτικοί βιοδείκτες και
- υποκατάστατο ενός κλινικού τελικού σημείου (ένα χαρακτηριστικό που αντανάκλα ιατρική κατάσταση) - βιοδείκτες αναπλήρωσης

Ο αριθμός των βιοδεικτών που ανακαλύπτονται αυξάνεται συνέχεια. Όμως δεν μπορεί να γίνει χρήση των βιοδεικτών σε κλινικές και στην ιατρική εάν δεν πληρούν τα κριτήρια αξιολόγησης. Για αυτό το λόγο έχει γίνει ένας διαχωρισμός μεταξύ κλινικής πιστοποίησης και αξιολόγησης.

Δεδομένου ότι οι βιοδείκτες ασφάλειας και αποτελεσματικότητας καθίστανται εργαλεία για την ανάπτυξη φαρμάκων, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί κατά πόσον αυτοί οι βιοδείκτες μπορούν να είναι κατάλληλοι για εφαρμογές σε κλινικές δοκιμές. Η αναγνώριση ορίζεται ως το "συμπέρασμα ότι τα δεδομένα βιοδεικτών που υποβάλλονται υποστηρίζουν τη χρήση του βιοδείκτη σε μελέτες ανεύρεσης φαρμάκων, ανάπτυξης φαρμάκων ή μετά την έγκριση και, όπου ενδείκνυται, στη λήψη ρυθμιστικών αποφάσεων". Ένας ορισμός της επικύρωσης προτάθηκε κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου. Η επικύρωση θα αναφέρεται στην "καθιέρωση τεκμηριωμένων ενδείξεων ότι μια διαδικασία ή σύστημα, όταν λειτουργεί εντός καθορισμένων παραμέτρων, μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά και αναπαραγωγικά για την παραγωγή ενός βιοδείκτη που πληροί τις προκαθορισμένες προδιαγραφές και χαρακτηριστικά ποιότητας.

### 1.3.Εξατομικευμένη Ιατρική

Οι προσεγγίσεις εξατομικευμένης ιατρικής μπορούν να οριστούν ως ένα «ιατρικό μοντέλο που χρησιμοποιεί τεχνολογίες μοριακού προφίλ για τη διαμόρφωση της σωστής θεραπευτικής στρατηγικής, για τον κατάλληλο άνθρωπο την κατάλληλη στιγμή και να καθορίσει την προδιάθεση για ασθένεια σε επίπεδο πληθυσμού και να παράσχει έγκαιρη και στρωματοποιημένη πρόληψη».

Αναμένεται ότι η συνταγογράφηση φαρμάκων και θεραπειών που έχουν σχεδιαστεί για τον κατάλληλο ασθενή την κατάλληλη στιγμή θα αυξήσει την επιτυχία της υγειονομικής περίθαλψης και θα μειώσει το κόστος. Θα χρειαστούν μελέτες για να υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία, ώστε όσοι επιστρέφουν το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης να έχουν κίνητρο να ακολουθήσουν μια εξατομικευμένη θεραπεία. Οι βιοδείκτες που βασίζονται σε τεχνολογίες - omics και η ανάπτυξη άλλων μη επεμβατικών διαγνωστικών μεθόδων θα οδηγήσουν στον εντοπισμό ομάδων κινδύνου και αυτό τελικά θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης.

### 1.4.Μεταφραστική Βιοπληροφορική

Μια νέα επιστήμη που συνδυάζει την κλινική πληροφορική, την επεξεργασία γονιδιωματικών δεδομένων, την ιατρική πληροφορική, την τεχνολογία της πληροφορίας, των μαθηματικών και των τεχνολογιών -omics. Είναι μια υβριδική επιστήμη που συνδέει τα βιολογικά δεδομένα με τις τεχνικές αποθήκευσης, αλληλεπίδρασης και ανάλυσης για να υποστηρίξει πολλαπλούς τομείς επιστημονικής έρευνας, συμπεριλαμβανομένης και της βιοιατρικής. Η βιοπληροφορική αποτελείται από υψηλής ανάλυσης πειράματα δημιουργίας δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου και του καθορισμού γενετικών ακολουθιών και της μέτρησης των



μοτίβων έκφρασης των γονιδίων. Οι επεξεργασίες βάσεων δεδομένων καθαρίζουν και σχολιάζουν τα δεδομένα και στη συνέχεια τα διανέμουν μέσω του World Wide Web. Η εξόρυξη αυτών των δεδομένων οδηγεί σε επιστημονικές ανακαλύψεις και στον εντοπισμό νέων κλινικών εφαρμογών. Ειδικά στον τομέα της ιατρικής έχουν ανακαλυφθεί ορισμένες σημαντικές εφαρμογές για την βιοπληροφορική.

Στην Ευρώπη, δεν υπάρχουν πολλά κέντρα βιοπληροφορικής και τεχνολογιών -omics.

Η ανάπτυξη αποτελεσματικών αλγορίθμων για τη μέτρηση της ομοιότητας αλληλουχιών είναι ένας σημαντικός στόχος της βιοπληροφορικής. Ο αλγόριθμος Needleman-Wunsch, ο οποίος βασίζεται στον δυναμικό προγραμματισμό, εγγυάται την εύρεση της βέλτιστης ευθυγράμμισης των ζευγών αλληλουχιών. Αυτός ο αλγόριθμος ουσιαστικά διαιρεί ένα μεγάλο πρόβλημα (την πλήρη αλληλουχία) σε μια σειρά μικρότερων προβλημάτων (τμήματα σύντομης ακολουθίας) και χρησιμοποιεί τις λύσεις των μικρότερων προβλημάτων για να κατασκευάσει μια λύση στο μεγάλο πρόβλημα. Ομοιότητες σε αλληλουχίες βαθμολογούνται σε μια μήτρα και ο αλγόριθμος επιτρέπει την ανίχνευση κενών στην ευθυγράμμιση αλληλουχίας.

Ένας άλλος στόχος της βιοπληροφορικής είναι η επέκταση των πειραματικών δεδομένων από προβλέψεις. Ένας θεμελιώδης στόχος της υπολογιστικής βιολογίας είναι η πρόβλεψη της πρωτεϊνικής δομής από μια αλληλουχία αμινοξέων. Η αυθόρμητη αναδίπλωση πρωτεϊνών δείχνει ότι αυτό πρέπει να είναι εφικτό. Η πρόοδος στην ανάπτυξη μεθόδων πρόβλεψης της αναδίπλωσης πρωτεϊνών μετρείται με προγράμματα ανά διατία (CASP), τα οποία περιλαμβάνουν τυφλές δοκιμές μεθόδων πρόβλεψης δομής.

Η βιοπληροφορική έχει εφαρμογή σε πολλούς τομείς όπως:

-Γενετική

Η χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής με στόχο την αποθήκευση και ανάλυση αλληλουχιών είναι η πιο γρήγορα εξελισσόμενη τεχνολογία στον τομέα της βιολογίας. Η βιοπληροφορική δημιουργεί προσβάσιμες βάσεις δεδομένων που επιτρέπουν στους ερευνητές να κάνουν έρευνα σε αυτές τις βάσεις και να έχουν πρόσβαση σε όλο το γονιδίωμα. Οι άνθρωποι που εργάζονται σε φαρμακευτικές εταιρείες και αναζητούν στόχους φαρμάκων χρειάζονται τη βιοπληροφορική για να αντλούν σημαντικές πληροφορίες από τις βάσεις δεδομένων. Η βιοπληροφορική παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στους τομείς της δομικής γενετικής, της λειτουργικής γενετικής και της γενετικής της διατροφής. Η γενετική είναι ένας τομέας που εστιάζει στην δομή, τη λειτουργία, την εξέλιξη, την χαρτογράφηση και τον προσδιορισμό των γονιδιωμάτων.

Η μελέτη του γονιδιώματος αφορά το σύνολο των δομικών και λειτουργικών συμβάντων που καταγράφονται στην έλικα του DNA, συμπεριλαμβανομένων των γονιδίων, αλλά και των ρυθμιστικών περιοχών του. Η γενωμική εστιάζει στη συλλογή και τον χαρακτηρισμό των γονιδίων που οδηγούν στη δημιουργία πρωτεϊνών και ενζύμων. Η βιοπληροφορική παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση των πληροφοριών αυτών.

#### -Πρωτεομική

Η πρωτεομική είναι το αποτέλεσμα της επιτυχούς αλληλούχισης και χαρτογράφησης των γονιδίων μιας ποικιλίας οργανισμών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Η πρωτεομική είναι πολύ σημαντική και απαιτεί προσέγγιση υψηλής ανάλυσης της έκφρασης των πρωτεϊνών ενός οργανισμού ή κυττάρου. Ο μεγάλος όγκος μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη βοήθεια των εργαλείων βιοπληροφορικής και των βάσεων δεδομένων.

#### -Μεταγραφομική

Η μεταγραφομική είναι η μελέτη του μεταγραφώματος, του συνολικού RNA που προέρχεται από ένα κύτταρο κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Αυτή η μελέτη μπορεί να ονομαστεί και Προφίλ Έκφρασης όπου οι μικροσυστοιχίες χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των επιπέδων του mRNA σ έναν συγκεκριμένο κυτταρικό πληθυσμό. Η βιοπληροφορική χρησιμοποιείται για τη μελέτη και την ανάλυση του mRNA.

#### -Χημειο-ομική

Αυτός ο τομέας εστιάζει στην μελέτη, την έρευνα και την εφαρμογή των πληροφοριών που αφορούν χημικά μόρια. Οργανώνει τα χημικά δεδομένα σε μία λογική σειρά για να μελετήσει τις δομές και τις αλληλεπιδράσεις. Η βιοπληροφορική χρησιμοποιείται για να αναλύσει και να αναδημιουργήσει ένα μόριο έτσι ώστε να έχει τις επιθυμητές ιδιότητες.

#### -Ανακάλυψη Φαρμάκων

Η βιοπληροφορική παίζει όλο και μεγαλύτερο ρόλο στην ανακάλυψη φαρμάκων. Τα εργαλεία βιοπληροφορικής είναι χρήσιμα για τη μελέτη, την ανάλυση και την αλληλεπίδραση των κλινικών και προ-κλινικών δεδομένων. Οι υπολογιστικές μέθοδοι και τα εργαλεία βιοπληροφορικής χρησιμοποιούνται στη δημιουργία νέων φαρμάκων, κάτι το οποίο θα μπορούσε να οδηγήσει στον εντοπισμό και την εκλογή των μορίων με φαρμακοφόρα δράση κατάλληλη για τον εμπλεκόμενο μοριακό μηχανισμό, όπως και την απόρριψη αυτών με βάση το προφίλ ανεπιθύμητων δράσεων σε επίπεδο κυτταρικού μηχανισμού και ομοιοστατικής λειτουργίας.

### -Εξατομικευμένη Ιατρική

Η εξατομικευμένη ιατρική είναι η εφαρμογή της ιατρικής φροντίδας προσαρμοσμένη στα συγκεκριμένα δεδομένα του κάθε ασθενή. Τα φάρμακα πολλές φορές χορηγούνται συνδυαστικά με στόχο να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η σχέση μεταξύ του φαινοτύπου κάθε ασθενή και των μοριακών δεδομένων είναι αρκετά πολύπλοκη και συνήθως είναι δύσκολη η κατανόησή της. Η βιοπληροφορική είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία νέων θεραπειών και βοηθά στην κατανόηση της σχέσης μοριακών δεδομένων - φαινοτύπου.

### -Φαρμακογενωμική

Οι ερευνητές στον τομέα της φαρμακογενωμικής μελετούν πώς μπορεί η δομή του γονιδιώματος κάθε οργανισμού να επηρεάσει την αντίδρασή του στα φάρμακα. Η ανακάλυψη της εξατομικευμένης ιατρικής, όπου κάθε ασθενής θα λαμβάνει την πιο συμβατή θεραπεία ανάλογα με το γενετικό του προφίλ, θα επηρεάσει σχεδόν όλο το φάσμα της φαρμακευτικής χορήγησης και ευρύτερα της θεραπευτικής διαχείρισης στο μέλλον. Μεγάλο ποσοστό παρενεργειών αποδίδεται στη μη εκλεκτική δράση των φαρμακευτικών παραγόντων σε ότι αφορά τη μοριακή τους στόχευση (παράπλευρη δραστικότητα) το εύρος της οποίας σχετίζεται άμεσα με τη γενετική βάση του ασθενούς και δη με την γενετική ποικιλομορφία που καταγράφεται, συνεπεία της ύπαρξης γενετικών πολυμορφισμών (σημειακών -SNPs- ή ευρύτερων χρωμοσωμικών αλλοιώσεων -INDELS, Copy Number Variations). Έτσι, πολλές βιβλιογραφικές αναφορές καταγράφουν την παρατηρούμενη αναποτελεσματικότητα των φαρμάκων που χορηγούνται ως μονοθεραπείες ή συνδυαστικά, και την μελετούν διεξοδικά συσχετίζοντας τις γενετικές αυτές μεταβολές με το λειτουργικό προφίλ γονιδίων που στοχεύονται από συγκεκριμένα φάρμακα ή φαρμακευτικούς/θεραπευτικούς/ διατροφικούς συνδυασμούς.

Η φαρμακογενωμική μπορεί να βελτιώσει τη δράση των ήδη υπαρχόντων φαρμάκων, να αυξήσει την επιτυχία στην εύρεση νέων φαρμάκων και να μειώσει την ύπαρξη παρενεργειών.

## 2.E-ΝΙΟΣ

### 2.1.Αποστολή

Η μετατροπή της πολυπλοκότητας των γενετικών δεδομένων σε χρήσιμες πληροφορίες.

### 2.2 Πρόταση αξίας

Έξυπνη, αυτοματοποιημένη, δίχως επίβλεψη επεξεργασία των γενετικών δεδομένων.

### 2.3 Επισκόπηση της επιχείρησης

Η e-NIOS είναι μία spin-off εταιρεία του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, που ιδρύθηκε από μία ομάδα με εξειδίκευση στους τομείς της βιοπληροφορικής, της γενετικής, της τεχνητής νοημοσύνης και της επεξεργασίας των δεδομένων. Η μορφή της εταιρείας είναι ΙΚΕ και οι ιδιοκτήτες της είναι:

-Ο Αριστοτέλης Χατζηγιάννου, CEO και συνιδρυτής. Έλαβε το δίπλωμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και το Διδακτορικό Δίπλωμα Μεταβολικής Μηχανικής και Βιοϊατρικής Πληροφορικής από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα, το 1996 και το 2005 αντίστοιχα. Έχει επίσης δραστηριοποιηθεί στον τομέα των βιομηχανικών συμβουλευτικών υπηρεσιών. Από τον Ιούνιο του 2004 έως τον Αύγουστο του 2005, ήταν με το Κέντρο Ερευνών Βιοϊατρικής Επιστήμης Αλέξανδρος Φλέμινγκ, ως ειδικός στη βιοπληροφορική. Από το Σεπτέμβριο του 2005 είναι μέλος του Ινστιτούτου Βιολογίας, Φαρμακευτικής Χημείας και Βιοτεχνολογίας, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Αθήνα, ενώ από το 2010 είναι κύριος ερευνητής του Προγράμματος Μεταβολικής Μηχανικής και Βιοπληροφορικής.

-Ο Ελευθέριος Πιλάλης, CTO και συνιδρυτής. Έχει πτυχίο BSc στη Βιοχημεία / Μοριακή Βιολογία, πτυχίο MSc στη Βιοπληροφορική και Γονιδιωματική από το Πανεπιστήμιο της Aix-Marseille της Γαλλίας και διδακτορικό δίπλωμα βιοπληροφορικής και μεταβολικής μηχανικής από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Έχει συνεργαστεί εδώ και πολλά χρόνια ως μεταδιδακτορικός ερευνητής με την Ομάδα Βιοπληροφορικής και Μεταβολικής Μηχανικής του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, Αθήνα και άλλες ερευνητικές ομάδες.

Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2013. Από τα πιο σημαντικά επιτεύγματα της εταιρείας είναι η συνεργασία της με την Seven Bridges, μια από τις πιο γνωστές εταιρείες παγκοσμίως στην αξιοποίηση των νεφο-υπολογιστικών τεχνολογιών στο χώρο της βιοιατρικής, που διαθέτουν πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων με στόχο τη ανακάλυψη νέων βιοδεικτών και υπογραφών μέσω της ανάλυσης δεδομένων. Συμμετέχει σε πολλά προγράμματα που χρηματοδοτούνται

από το Horizon 2020 και έχει αναπτύξει δυνατές διεθνείς συνεργασίες με συνεργάτες όπως το Εθνικό Πανεπιστήμιο της Ιρλανδίας, το Γαλλικό Διεθνές Ινστιτούτο Υγείας και Ιατρικής Έρευνας (INSERM), το Γερμανικό Αντικαρκινικό Ινστιτούτο Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ, Heidelberg) και πολλά άλλα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα στην Ευρώπη.

Τα γραφεία της εταιρείας βρίσκονται στην Καλλιθέα, στις εγκαταστάσεις της IQbility.

### **3.ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ**

#### **3.1.Το πρόβλημα**

Το μεγαλύτερο πρόβλημα της εποχής στον τομέα της βιοπληροφορικής είναι η ύπαρξη των “μεγάλων δεδομένων” (big data), τα οποία προκύπτουν από τις αναλύσεις αλληλούχισης και πρέπει να αναλυθούν για να μπορέσουν να μας δώσουν χρήσιμες πληροφορίες. Η ύπαρξη των δεδομένων αυτών δυσκολεύει την ανάλυση λόγω του όγκου των δεδομένων και του θορύβου.

Ο όρος big data είναι ασαφής και δεν έχει καθορισμένη προέλευση, τείνει δε να αναθεωρείται δυναμικά με βάση την τρέχουσα τεχνολογική πραγματικότητα. Η δημοφιλία στη χρήση της σχετίζεται με την ένταση με την οποία, ο χώρος των καινοτόμων εταιρειών πληροφορικής παγκοσμίως, (IBM, Google, Oracle, SAP κλπ) επένδυσαν στην αγορά της ανάλυσης δεδομένων και στη υιοθέτηση τεχνολογιών καταμεμημένου υπολογισμού για τη δημιουργία συνεχώς εξελισσόμενων, ισχυρών υπολογιστικά πλατφορμών ανάλυσης και εξαγωγής γνώσης.. Οι ορισμοί των big data έχουν εξελιχθεί με γρήγορους ρυθμούς, κάτι το οποίο έχει οδηγήσει σε σύγχυση.

Προφανώς, το μέγεθος των δεδομένων είναι το πρώτο χαρακτηριστικό που έρχεται στο μυαλό σαν απάντηση στην ερώτηση “τι είναι big data?”. Παρόλα αυτά, τα χαρακτηριστικά που ορίζουν το ουσιαστικό περιεχόμενο των big data αναπροσαρμόζονται δυναμικά στις μέρες μας. Τα τρία V’s προέκυψαν σαν όρος για την περιγραφή τους:

Τα τρία V:

-Volume(όγκος) αναφέρεται στο μέγεθος των δεδομένων. Τα δεδομένα μεγάλου όγκου υπάρχουν σε πολλαπλά terabytes και petabytes.Οι ορισμοί των δεδομένων μεγάλου όγκου ποικίλουν ανάλογα με τους παράγοντες, όπως ο χρόνος και ο τύπος των δεδομένων.

-Velocity(ταχύτητα) αναφέρεται στην ταχύτητα με την οποία τα δεδομένα παράγονται και στην ταχύτητα με την οποία αναλύονται.

-Variety(ποικιλία) αναφέρεται στην δομική ποικιλομορφία σε ένα σετ δεδομένων. Οι εξελίξεις της τεχνολογίας επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιήσουν πολλούς τύπους

δομημένων, ημι-δομημένων και όχι δομημένων δεδομένων. Τα δομημένα δεδομένα, τα οποία αποτελούν το 5% του συνόλου των δεδομένων, αντιστοιχούν σε πινακοειδή δεδομένα που βρίσκονται σε υπολογιστικά φύλλα ή σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Η ανάγκη για νέες τεχνολογίες ανάλυσης δεδομένων επείγει για να μπορούν οι επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν και να ισορροπούν τα δεδομένα (καινοτομία).

Σαν συμπλήρωμα στα V's, άλλες πτυχές των big data έχουν αναφερθεί. Αυτές είναι:

- Veracity(αλήθεια) Η IBM εισήγαγε την αλήθεια σαν το τέταρτο V, που αντιπροσωπεύει την ανακρίβεια κάποιων δεδομένων.

-Variability and complexity(πολυπλοκότητα και ποικιλομορφία) Η SAS πρόσθεσε τις έννοιες αυτές σαν δύο ακόμα χαρακτηριστικά των big data. Η ποικιλομορφία αναφέρεται στην ποικιλία των δεδομένων στους ρυθμούς ροής και η πολυπλοκότητα αναφέρεται στο ότι τα πολύπλοκα δεδομένα είναι αποτέλεσμα πολλαπλών πηγών.

Συνεπώς, είναι απαραίτητη μια πλατφόρμα που να μπορεί να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα και να κάνει σωστή ανάλυση των δεδομένων έτσι ώστε να αξιοποιείται όλη η πληροφορία που υπάρχει στα δεδομένα που συλλέγονται.

### 3.2.Η Λύση

#### **Λύσεις για την αντιμετώπιση των big data**

Οι παραδοσιακές πλατφόρμες για τη λειτουργία του λογισμικού στα πλαίσια που βοηθούν την ανάλυση των big data είναι clusters HPC (Hypercomputing- υπερυπολογιστές) , πιθανώς προσπελάσιμες μέσω των υποδομών υπολογιστικών δικτύων. Αυτή η προσέγγιση έχει πιθανότητα το μειονέκτημα της ανεπαρκούς δυνατότητας αναπροσαρμογής και υπολογιστικής βελτιστοποίησης του κοινόχρηστου υπολογιστικού περιβάλλοντος, εφόσον οι υπολογιστικές εγκαταστάσεις δεν ανήκουν στους επιστήμονες που αναλύουν τα δεδομένα. Αυτός είναι ένας λόγος για τον οποίο οι υπηρεσίες νεφουπολογισμού (cloud computing) έχουν αποκτήσει βαρύνουσα σημασία, σαν οικονομικά αποδοτικές λύσεις διάθεσης υπολογιστικής υποδομής υψηλής πιστότητας, για την εξαντλητική ανάλυση μεγάλης κλίμακας δεδομένων, κυρίως για τα μικρά-μεσαία εργαστήρια που δεν έχουν τη δυνατότητα να αγοράσουν, να κατέχουν και να διαχειρίζονται αποδοτικά τις κατάλληλες υπολογιστικές υποδομές.

## Cloud Computing

Οι εξελίξεις στις επιστήμες υγείας και στις τεχνολογίες πληροφορικής επηρεάζουν την βιοπληροφορική, λόγω της διεπιστημονικής της φύσης. Για αυτόν τον λόγο, η βιοπληροφορική βιώνει μία νέα τάση στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανάλυση: ο υπολογισμός μετατοπίζεται από τις εσωτερικές υπολογιστικές υποδομές σε διαδικτυακό υπολογισμό (παρεχόμενο μέσω του διαδικτύου).

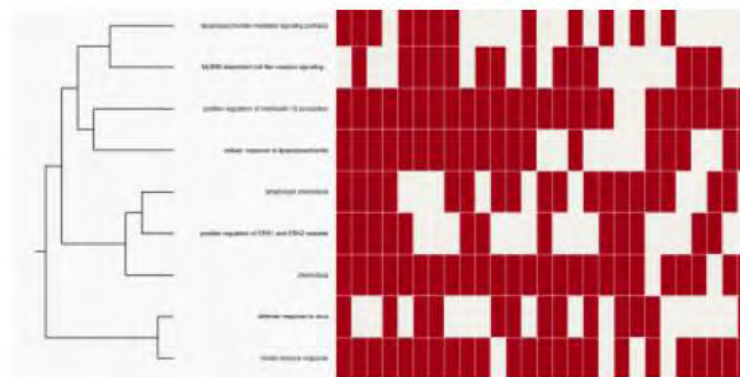
Ο υπολογισμός μέσω του διαδικτύου, ειδικότερα, υπόσχεται να αντιμετωπίσει προβλήματα αποθήκευσης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων σε πολλούς τομείς της βιοπληροφορικής.

Όμως, η μεταφορά των δεδομένων μέσω διαδικτύου μπορεί να είναι και πρόβλημα, οπότε οι υβριδικές λύσεις είναι σε εξέλιξη. Το συμπέρασμα μπορεί να συνοψιστεί ως εξής : τα δεδομένα που είναι πολύ μεγάλα για να επεξεργαστούν συμβατικά είναι επίσης πολύ μεγάλα για να μεταφερθούν οπουδήποτε.

Ένα από τα μεγαλύτερα ελεύθερα διαθέσιμα λογισμικά συνεργατικά περιβάλλοντα για την πολυδύναμη ανάλυση βιοπληροφορικών δεδομένων, είναι το Galaxy, από το πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνιας (UPenn), το οποίο είναι διαθέσιμο και σε προγραμματιστική διανομή για cloud computing. Η ιδέα είναι ότι με τη σποραδική διαθεσιμότητα των δεδομένων, οι επιστήμονες ή τα εργαστήρια μπορεί να έχουν την ανάγκη, με την πάροδο του χρόνου, να αναλύσουν μεγάλης ποικιλίας δεδομένα. Τέτοια ποικιλομορφία στον όγκο των δεδομένων επιβάλλει δυναμικά μεταβλητές (**ελαστικές**) απαιτήσεις σχετικά με τη διαθεσιμότητα και αξιοποίηση υπολογιστικών πόρων που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία συγκεκριμένων δεδομένων.

## Η καινοτόμα λύση της e-NIOS

### BioInfoMiner



Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για να προσφέρει ανεξέλεγκτη, γρήγορη και υψηλή ανάλυση δεδομένων -omics. Επίσης μπορεί να κάνει ταξινόμηση των μονοπατιών “κλειδιά” και να προσδίδει μοναδικές υπογραφές με βάση συστημικές διαδικασίες και γονίδια “οδηγούς”.

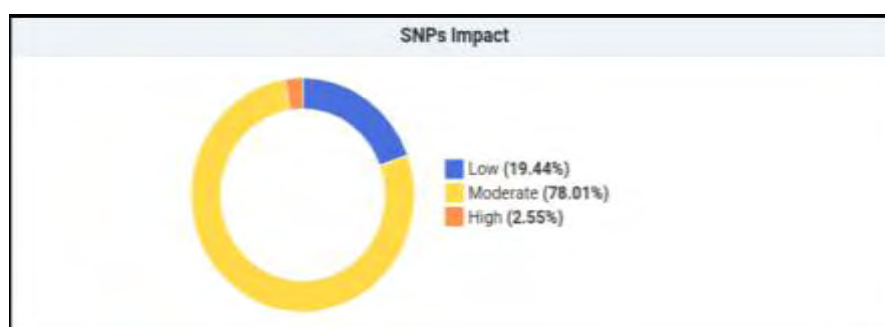
Η πλατφόρμα BioInfoMiner μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανακάλυψη νέων βιοδεικτών και για ομαδοποίηση των στόχων. Η πλατφόρμα μπορεί να αξιοποιήσει την ισχύ μιας ροής εργασίας υψηλών επιδόσεων παρέχοντας αποτελεσματική, ανεξέλεγκτη, ενσωματωτική ανάλυση δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια, από την επεξεργασία ακατέργαστων δεδομένων μέχρι την παραγωγή υπογραφών βιοδεικτών και υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα βελτιωμένων εφαρμογών στους τομείς της Εξατομικευμένης Ιατρικής, Κλινικής, Μοριακής Διαγνωστικής, Φαρμακογονιδιωματικής και Αγρογενωμικής.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της πλατφόρμας είναι ότι μπορεί να παρέχει γρήγορη και ανεξέλεγκτη ανάλυση δεδομένων, μπορεί να αναλύει σε διάφορα επίπεδα (γενετική/επιγενετική, δομή/λειτουργία), είναι μία μοναδική πλατφόρμα που όχι μόνο αναλύει αλλά και διορθώνει και μπορεί να αφαιρεί το θόρυβο, μπορεί να ταυτοποιεί τις υπογραφές των βιοδεικτών και να χρησιμοποιείται για όλους τους οργανισμούς.

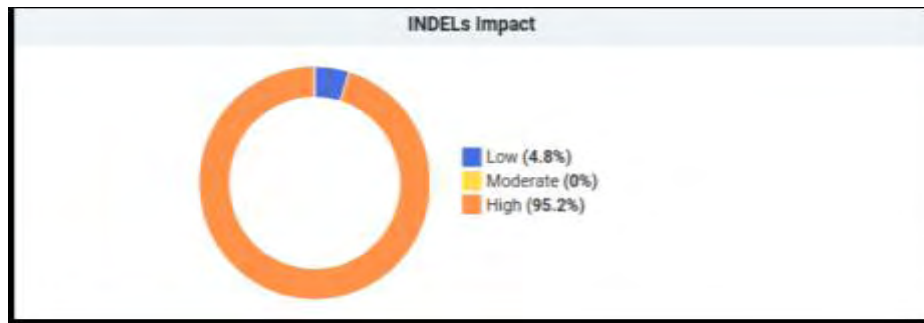
Η πλατφόρμα bioinforminer μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς τομείς, όπως:

- Εξατομικευμένη Ιατρική
- Φαρμακογενετική
- Ανακάλυψη νέων φαρμάκων
- Διάγνωση/Πρόγνωση/Παρακολούθηση
- Σχεδιασμός και στόχευση CRISPR
- Βιοτεχνολογία

### VCF analyzer







Ο αναλυτής vcf της e-NIOS είναι μία εφαρμογή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση και το φιλτράρισμα δεδομένων από αναλύσεις whole exome sequencing. Η ροή εργασίας του vcf analyzer γίνεται μέσω cloud και το εργαλείο της εφαρμογής δέχεται ως είσοδο φυσικά ( raw **VCF/gVCF**) αρχεία κατευθείαν από variant callers και εξάγει SNPs, indels και γονίδια που στη συνέχεια μπορούν να επεξεργαστούν στο BioInfoMiner.

Η e-NIOS μπορεί να προσφέρει τις πλατφόρμες και να συμβάλλει στην ανάλυση δεδομένων των πελατών της καθώς και στη δημιουργία γενετικού προφίλ και υπογραφής βιοδεικτών, κάτι το οποίο οι περισσότερες εταιρείες βιοπληροφορικής δεν προσφέρουν αυτή τη στιγμή. Οι πελάτες μπορούν να στέλνουν τα δεδομένα τους και να πραγματοποιείται η ανάλυσή τους με την πλατφόρμα BioInfoMiner.

Οι πλατφόρμες της e-NIOS έχουν σχεδιαστεί για να λύσουν το πρόβλημα των μεγάλων δεδομένων και του πληροφοριακού θορύβου που αλλοιώνει τα αποτελέσματα. Ο πληροφοριακός θόρυβος περιγράφει την μη ειδική (και άρα ανακριβή) συσχέτιση ενός σημασιολογικού όρου με μια υπό μελέτη μοριακή διεργασία (λειτουργικό φαινότυπο). Η πλατφόρμα BioInfoMiner περιλαμβάνει έναν αλγόριθμο που επιτρέπει τη μείωση του θορύβου και άρα βοηθά στην καλύτερη ανάλυση των δεδομένων και την αξιοποίηση των πληροφοριών. Η πλατφόρμα λαμβάνει υπόψη τις βιολογικές πληροφορίες με στόχο να προσαρμόσει τα στατιστικά σκορ και να φιλτράρει τις τυχαίες διαδικασίες που μπορεί λανθασμένα να υπολογιστούν σαν σημαντικές με την κοινή στατιστική και να επηρεάσουν τα αποτελέσματα ενός πειράματος.



### 3.3. Παράδειγμα

#### **Προσομοιωμένο σύνολο δεδομένων για τη νόσο Parkinson**

Για τη συγκεκριμένη μελέτη απομονώθηκαν 325 γονίδια που σχετίζονται με τη νόσο Parkinson από τη βάση δεδομένων Autoworks, η οποία δημιουργεί λίστες γονιδίων που σχετίζονται με ασθένειες συνδυάζοντας γονίδια που έχουν επιστρέψει από 11 εξωτερικές αποθήκες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των HuGE Navigator, OMIM και GeneCards (Nelson et al., 2012). Προστέθηκαν 1175 επιπλέον γονίδια (με όρους GO), αυξάνοντας έτσι το θόρυβο, με στόχο τη δημιουργία μιας λίστας 1500 γονιδίων με GO όρους.

Το BioInfoMiner ήταν ικανό να εξαγάγει οντολογικούς όρους με νόημα από το Human Phenotype Ontology (Köhler et al., 2014) που περιέγραφαν τη νόσο Parkinson και τα συμπτώματα που σχετίζονται με αυτή, χρησιμοποιώντας της συγκεκριμένη λίστα των 1500 γονιδίων.Parkinson.



Με τη χρήση του BioInfoMiner, η ιεράρχηση γονιδίων βάσει της Γονιδιακής Οντολογίας, έδωσε αποτελέσματα σε μία λίστα 51 γονιδίων. 47 από αυτά τα γονίδια σχετίζονταν με την κανονική νόσο Parkinson και μόνο 4 γονίδια (BCL2, PMAIP1, AGER, EP300, που φαίνονται με κόκκινο χρώμα) προέρχονταν από τα τυχαία γονίδια που είχαν προστεθεί στο θόρυβο. Το BCL2 παρόλο που προέρχεται από τα τυχαία γονίδια, έχει συσχετιστεί με την ντοπαμινεργική εξέλιξη της νόσου (van der Heide and Smidt, 2013). Το BCL2 είναι στόχος πολλών αντικαρκινικών φαρμάκων, αλλά επηρεάζεται και από τη Rasagiline, έναν

αναστολέα της μονοαμινικής οξειδάσης που χρησιμοποιείται σαν θεραπεία στα πρώιμα στάδια της νόσου.

### 3.4.Ανάλυση και καινοτομία

#### **Ανάλυση NGS δεδομένων**

Η e-NIOS προσφέρει λύσεις για την ανάλυση των δεδομένων NGS. Προσαρμοσμένες ροές εργασίας μπορούν να συνδυαστούν με την πλατφόρμα BioInfoMiner για να γίνει ταυτοποίηση βιοδεικτών αλλά και ταξινόμηση των στόχων. Προσφέρει λύσεις για την ανάλυση whole genome sequencing, για αναλύσεις RNA sequencing καθώς και για ανάλυση whole genome bisulfate sequencing.

#### **Ταυτοποίηση Βιοδεικτών**

Η χρήση του BioInfoMiner μπορεί να βοηθήσει πολύ στην ταυτοποίηση βιοδεικτών καθώς η πλατφόρμα αυτή μπορεί να μειώνει αρκετά την πολυπλοκότητα των δεδομένων και το θόρυβο και εν τέλει να μετατρέψει τα raw δεδομένα σε ταυτότητες βιοδεικτών. Με την τεχνολογία αυτή οι υπογραφές συνδυάζουν μικρό μέγεθος με μεγάλα δεδομένα και εξασφαλίζεται ότι τα σημαντικά μονοπάτια και οι μοριακοί στόχοι θα είναι φανεροί.

#### **Φαρμακογενετική ανάλυση**

Με την βοήθεια της τεχνολογίας της e-NIOS μπορούν να ανιχνευθούν οι ακριβείς στόχοι και τα γονίδια του κάθε ατόμου και να δοθεί εξατομικευμένη υπογραφή έτσι ώστε να γίνει δυνατή η συνδυαστική και εξατομικευμένη θεραπεία ανάλογα με την υπογραφή του κάθε ασθενή.

### 3.5.Ανταγωνισμός

Αυτή τη στιγμή στην αγορά υπάρχουν πολλές εταιρείες βιοπληροφορικής που ασχολούνται με τη δημιουργία πλατφορμών και την αντιμετώπιση των μεγάλων δεδομένων. Όμως, οι περισσότερες πλατφόρμες που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά βασίζονται στην απλή επεξεργασία των δεδομένων και την ανάλυση γονιδίων και μονοπατιών.

Το πλεονέκτημα της e-NIOS σε σχέση με τους ανταγωνιστές της είναι ότι με την καινοτόμα πλατφόρμα που διαθέτει μπορεί να αναλύει τα γενωμικά δεδομένα αλλά να κάνει επιπλέον και ιεράρχηση γονιδίων και μονοπατιών καθώς και να δημιουργεί εξατομικευμένο γενετικό προφίλ.

<b>Company</b>	<b>Biological interpretation</b>	<b>Genomics data processing</b>	<b>Data visualization</b>	<b>Unsupervised prioritization</b>
----------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	------------------------------------

e-NIOS	+	+	+	+
Unsilio	-	-		-
Sophia Genetics	+	+	+	+
Sequentia	+	-	+	-
Biomax Informatics	+	-	+	-
Qiagen/CLC bio	+	-	+	-
Genedata	+	+	+	-
CD genoics	+	-	+	-
Genestack	+	+	+	+
Abcellera	-	-	+	-
Integrigen	+	+	+	-
Source Biosciences	+	+	+	-
Bluebee	+	+	+	+
Molecular Health	+	-	+	-
Ardigen	+	-	+	-
Ray Biotech	+	-	+	-
Biogazelle	+	+	+	+
Fios Genomics	+	-	+	-
Qlucore	+	-	+	-
Illumina	+	+	+	+
Genomic Vision	+	+	+	-
Ugentech	+	+	+	+
Cellply	+	-	+	+

Healx	+	-	-	-
-------	---	---	---	---

Τα πλεονεκτήματα του BioInfoMiner σε σχέση με άλλες παρόμοιες πλατφόρμες που κυκλοφορούν αυτή τη στιγμή στην αγορά είναι τα εξής:

1. Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες πλατφόρμες δεν κάνει μία απλή ανάλυση enrichment από μεγάλου όγκου δεδομένα.
2. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα δεν συλλέγει και αναλύει απλά δεδομένα μεγάλου όγκου από διάφορες βάσεις δεδομένων
3. Παράγει μία απλή, συνοπτική λειτουργική εικόνα του μελετούμενου φαινοτύπου
4. Παράγει ένα μικρό σετ βιοδεικτών που είναι υποψήφιοι για στόχοι

Η πλατφόρμα δεν κάνει μια απλή τυπική ανάλυση όπως οι περισσότερες πλατφόρμες, αλλά μπορεί να επιβλέπει την ιεραρχική δομή των οντολογιών και των μονοπατιών. Μπορεί να κάνει διόρθωση και να μειώσει τον θόρυβο των δεδομένων και έτσι μπορεί να κάνει πιο εξειδικευμένη ανάλυση και ιεράρχηση δεδομένων.

Το BioInfoMiner προσφέρει το πλεονέκτημα της ερμηνείας των φαινοτύπων προς ανάλυση. Μπορεί να παρέχει πληροφορίες για ένα σετ βιοδεικτών που είναι δυνατοί στόχοι και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συμβάλλουν στη διάκριση. Με τη βοήθεια του BioInfoMiner μειώνεται σημαντικά η πολυπλοκότητα των δεδομένων και τα πρώιμα δεδομένα μπορούν να μετατραπούν σε υπογραφές βιοδεικτών.

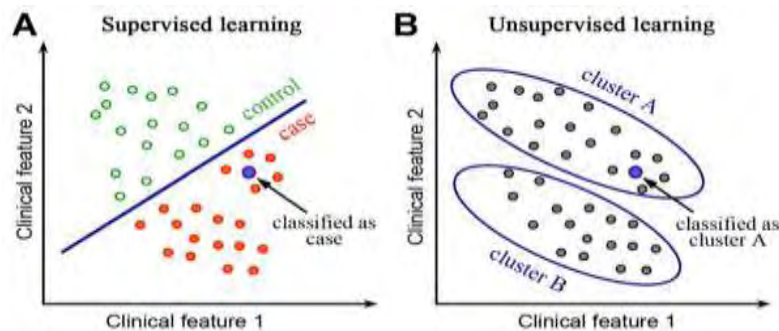
Η πλατφόρμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις μελέτες φαρμακογενωμικής καθώς μπορεί να δημιουργήσει μια λίστα με τους πιθανούς στόχους για κάθε φάρμακο καθώς και να συμβάλλει στην εφαρμογή της συνδυαστικής θεραπείας.

Το BioInfoMiner μπορεί να εφαρμοστεί για τη μελέτη μεγάλης ποικιλίας οργανισμών στη βιοτεχνολογία.

Η e-NIOS δηλαδή προσφέρει πλήρως αυτοματοποιημένη ανάλυση δεδομένων και ταυτόχρονα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας γενετικού προφίλ, κάτι το οποίο δεν γίνεται στην αγορά της βιοπληροφορικής ακόμα. Οι πελάτες μπορούν να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα προς όφελός τους και για τη δημιουργία προφίλ βιοδεικτών έτσι ώστε να γίνεται δυνατή και η εξατομικευμένη θεραπεία με βάση το προφίλ του κάθε ασθενή.

Η μη εποπτευόμενη μελέτη είναι ένας κλάδος της μηχανικής μάθησης που προσφέρει γνώση από δεδομένα δοκιμών που δεν έχουν επισημανθεί, ταξινομηθεί ή κατηγοριοποιηθεί. Αντί να ανταποκριθεί σε ανατροφοδότηση, η μη εποπτευόμενη μελέτη αναγνωρίζει τα κοινά στοιχεία

στα δεδομένα και ανταποκρίνεται με βάση την παρουσία ή την απουσία τέτοιων κοινών στοιχείων σε κάθε νέο κομμάτι δεδομένων. Οι εναλλακτικές λύσεις περιλαμβάνουν την επιβλεπόμενη μελέτη και την ενισχυμένη μελέτη.



Το γεγονός ότι η e-NIOS υπερισχύει των ανταγωνιστών της όσον αφορά την καινοτομία και τις πλατφόρμες της φαίνεται και από τα αποτελέσματα της μελέτης της IMProve. Η μελέτη αυτή εκτελέστηκε από το διεθνές κέντρο αξιολογήσεων της Ελλάδας και είχε σαν στόχο να αναλύσει το προφίλ της εταιρείας και να παρουσιάσει αναλυτικά σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την εταιρεία. Μέσω της συγκεκριμένης μελέτης φαίνονται τα δυνατά και τα αδύναμα σημεία της εταιρείας, η διαχείριση της καινοτομίας καθώς και τα οικονομικά στοιχεία που την αφορούν.

#### -Ικανότητα για καινοτομία

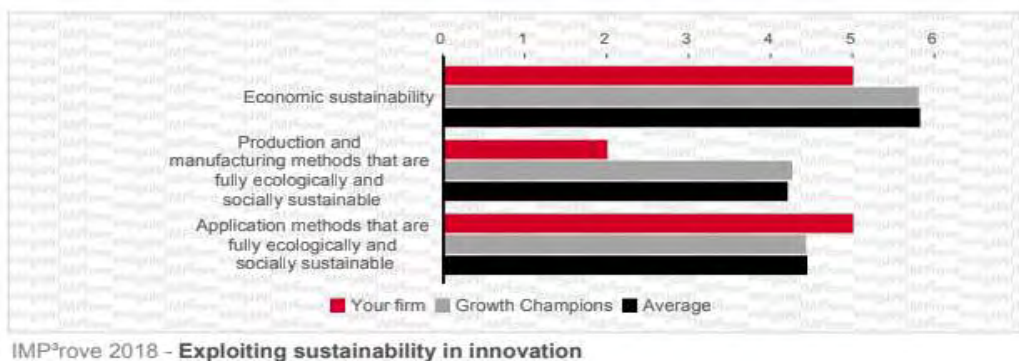
Η χρήση νέων μεθόδων που οδηγούν στη διευκόλυνση διαδικασιών είναι η καινοτομία. Το δίκτυο όλων όσων συμβάλλουν στην εφαρμογή της καινοτομίας είναι το δίκτυο καινοτομίας. Η ικανότητα για καινοτομία λοιπόν αναφέρεται στη βελτίωση των αλληλεπιδράσεων όσων συμμετέχουν στο σύστημα καινοτομίας.



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Level of the perceived capacity for innovation

#### -Διατηρησιμότητα

Η διατηρησιμότητα αναφέρεται στη δυνατότητα της εταιρείας να δημιουργήσει μια μακροχρόνια σχέση με τους συντελεστές, με τη χρήση μιας στρατηγικής που βασίζεται σε ηθικές, περιβαλλοντικές, πολιτιστικές και οικονομικές αρχές.



### 3.6.Επιπρόσθετες λειτουργίες

-Προμήθειες: Η συνεργασία με τη seven bridges, εξασφαλίζει τη δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων μέσω της τεχνολογίας cloud computing. Χρησιμοποιώντας τον server της εταιρείας γίνεται δυνατή η πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και στη συνέχεια η ανάλυση τους με την πλατφόρμα της e-NIOS.

-Παράδοση: Η e-NIOS προσφέρει στους πελάτες της πλήρως αυτοματοποιημένη ανάλυση δεδομένων, με τη χρήση του BioInfoMiner. Οι πελάτες έχουν την ευκαιρία να αναλύουν ακόμα και μεγάλου όγκου δεδομένα και να οδηγηθούν στη δημιουργία ενός προφίλ που θα βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υγεία βάσει του εξατομικευμένου προφίλ και της ιεράρχησης των γονιδίων και των μονοπατιών που πραγματοποιείται με τη βοήθεια του BioInfoMiner.

-Τεχνολογία: Η πλατφόρμα BioInfoMiner έχει δημιουργηθεί με καινοτόμο τρόπο έτσι ώστε να μειώνει το θόρυβο παρατηρώντας τη δομή της πληροφορίας. Τα στατιστικά σκορ υπολογίζονται βάσει της πληροφορίας. Το BioInfoMiner παρέχει πληροφορίες και ιεραρχεί τα γονίδια δημιουργώντας έτσι ένα προφίλ στόχων. Το σύστημα που έχει δημιουργηθεί για την οπτικοποίηση των δεδομένων έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των δεδομένων.

-Μελλοντικά προϊόντα: Σχεδιάζεται πλατφόρμα για τη διαδικασία rhage display, η οποία ήδη είναι στη διαδικασία να κυκλοφορήσει για χρήση. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα θα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας προφίλ που σε συνδυασμό με τις βιβλιοθήκες θα βοηθά στην επιλογή σωστού μορίου το οποίο πρόκειται να στοχευθεί.

-Διανοητικό κεφάλαιο: Η e-NIOS έχει κατοχυρώσει δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (διεθνή πατέντα) για την δημιουργία της καινοτόμας πλατφόρμας BioInfoMiner.

## 4.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ

### 4.1.Μέγεθος αγοράς

#### Βιοπληροφορική



Η παγκόσμια αγορά βιοπληροφορικής αναμένεται να φτάσει σε USD τα 13.50 δισεκατομμύρια το 2023 από USD 7.73 δισεκατομμύρια το 2018, με CAGR τάξεως 14.5%.

Η αυξημένη ζήτηση αλληλούχισης νουκλεϊκών οξέων και πρωτεϊνών, με πρωτοβουλία κυβερνητικών και ιδιωτικών οργανισμών, οι αυξανόμενες εφαρμογές της βιοπληροφορικής και ο αυξανόμενος αριθμός συνεργασιών μεταξύ εταιρειών και ερευνητικών ιδρυμάτων είναι οι κύριοι παράγοντες που οδηγούν στην ανάπτυξη της αγοράς.

Η αγορά της βιοπληροφορικής εκτιμάται ότι θα φτάσει USD 19.79 δισεκατομμύρια το 2026, σύμφωνα με την τελευταία μελέτη Aftrex Market Research. Μεγάλες επενδύσεις από μεγάλες εταιρείες για την ανάπτυξη της βιοπληροφορικής αναμένεται να εκτοξεύσουν την αύξηση της αγοράς.

Για την μελέτη αυτή, η Aftrex Market Research χώρισε την αγορά της βιοπληροφορικής βάσει των προϊόντων/εργαλείων και λειτουργιών, των εφαρμογών, των χρηστών και των περιοχών.

#### Τμηματοποίηση της αγοράς:

-Με βάση τα προϊόντα/εργαλεία και λειτουργίες η βιοπληροφορική μπορούμε να πούμε ότι αποτελείται από τη διαχείριση γνώσης, την ανάλυση δεδομένων και άλλα.

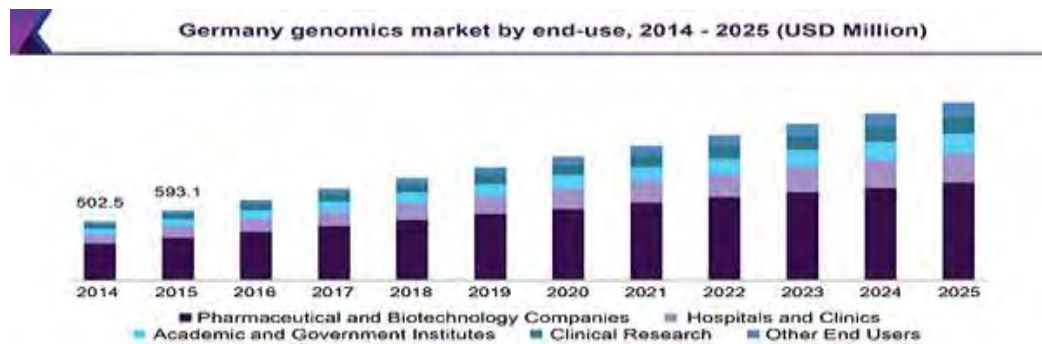
-Βάσει των εφαρμογών υπάρχουν: η ανακάλυψη φαρμάκων και χημειο-πληροφορική, η γενωμική, η μεταβολομική, η πρωτεομική, η μεταγραφομική, και άλλα



-Οι τελικοί χρήστες της βιοπληροφορικής μπορεί να ασχολούνται με τα εξής: βιολογία, ιατρική, φαρμακευτική, γεωργία, βιοτεχνολογία, εκπαίδευση, περιβάλλον, ιατροδικαστική και άλλα.

-Οι περιοχές που ασχολούνται με την βιοπληροφορική είναι: η Βόρεια Αμερική (U.S, Καναδάς), η Ευρώπη ( UK, Γερμανία), Ασία - Ειρηνικός (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία), Λατινική Αμερική (Βραζιλία, Μεξικό) και ΜΕΑ.

## Γενωμική



Η παγκόσμια αγορά της γενωμικής αναμένεται να φτάσει USD 27.6 δισεκατομμύρια μέχρι το 2025, βάσει μιας έρευνας του Grand View Research, Inc., εμφανίζοντας μια αύξηση κατά CAGR 9.7% κατά την προβλεπόμενη περίοδο. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές αλλαγές στη διαχείριση ασθενειών, λόγω των συνεχόμενων βελτιώσεων στους τομείς της γενετικής και της εξατομικευμένης ιατρικής. Έχει γίνει μεγάλη αύξηση της χρήσης των γενωμικών εφαρμογών σε κλινικές πρακτικές και αυτό φαίνεται από την αύξηση των στοχευμένων θεραπειών.

## Τμηματοποίηση αγοράς

-Βάσει προϊόντων και τεχνολογίας, η αγορά της γενωμικής διαχωρίζεται σε εργαλεία/συστήματα, αναλώσιμα και λειτουργίες.

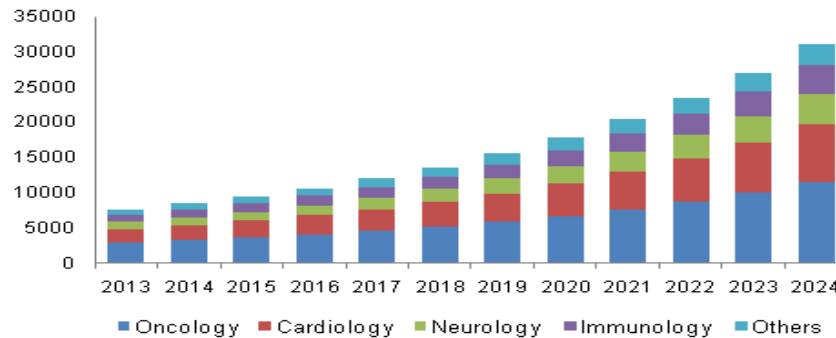
-Με βάση τις εφαρμογές της γενωμικής υπάρχουν οι εξής τομείς: διαγνωστική, ανακάλυψη φαρμάκων, εξατομικευμένη θεραπεία, ακαδημαϊκή έρευνα, αγρονομική έρευνα και άλλα.

-Με τη γενωμική ασχολούνται πολλές χώρες. Η σειρά αυτών των χωρών είναι: Βόρεια Αμερική (US, Καναδάς), Ευρώπη (UK, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία), Ασία - Ειρηνικός (Ιαπωνία, Κίνα, Ινδία), Λατινική Αμερική (Βραζιλία, Μεξικό, Κολομβία), Μέση Ανατολή και Αφρική (Νότια Αφρική, Βόρεια Αφρική).

Από τους μεγαλύτερους “παίκτες” στην αγορά είναι : Thermo Fisher Scientific, Inc.; Agilent Technologies; Bio-Rad Laboratories, Inc.; Danaher; BGI; F. Hoffmann-La Roche Ltd.;

Illumina, Inc.; Pacific Biosciences; Oxford Nanopore Technologies.; 23andMe, Inc.; Foundation Medicine, Inc.; and Myriad Genetics, Inc.

## Βιοδείκτες



Η αγορά των βιοδεικτών αναμένεται να εμφανίσει αύξηση μεγαλύτερη από US\$ 60.0 δισεκατομμύρια μέχρι το 2023 με αύξηση περίπου 13% CAGR.

## Τμηματοποίηση αγοράς

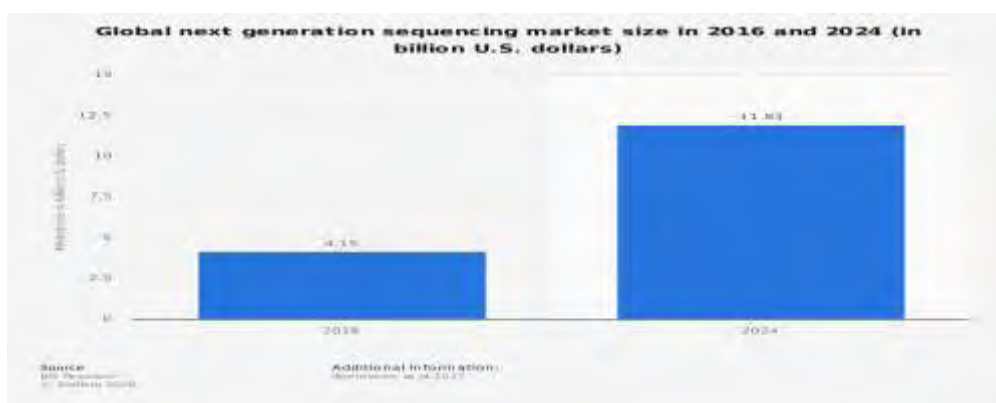
-Με βάση τα προϊόντα, η αγορά των βιοδεικτών θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελείται από το λογισμικό, τα αναλώσιμα και τις υπηρεσίες.

-Ανάλογα τον τύπο, οι βιοδείκτες χωρίζονται σε: βιοδείκτες ασφάλειας, βιοδείκτες αξιολόγησης και βιοδείκτες αποτελέσματος.

-Οι βιοδείκτες βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς: έλεγχος ρίσκου εμφάνισης ασθενειών, ανάπτυξη διαγνωστικής, εξατομικευμένη ιατρική και ανακάλυψη και ανάπτυξη νέων φαρμάκων.

-Οι περιοχές που ασχολούνται με την ανάπτυξη βιοδεικτών είναι: η Βόρεια Αμερική, η Ευρώπη, Ασία - Ειρηνικός και οι υπόλοιπες χώρες.

## Αλληλούχιση νέας γενιάς



Η παγκόσμια αγορά αλληλούχισης νέας γενιάς εκτιμήθηκε στα \$ 3.567 εκατομμύρια το 2015 και αναμένεται να φθάσει τα 12,801 εκατομμύρια δολάρια το 2022, υποστηριζόμενη από 19,9% CAGR κατά την προβλεπόμενη περίοδο 2014 έως 2022. Η NGS είναι μια τεχνολογία στην οποία εκατομμύρια και δισεκατομμύρια DNA μπορούν να αλληλουχηθούν μέσω μαζικού παραλληλισμού. Αυτή η τεχνική είναι επίσης γνωστή ως αλληλουχία υψηλής απόδοσης. Η NGS ελαχιστοποιεί την απαίτηση για μεθόδους κλωνοποίησης θραυσμάτων που χρησιμοποιούνται στην αλληλούχιση γονιδιωμάτων κατά Sanger. Το χαμηλό κόστος, η υψηλή ακρίβεια και η ταχύτητα και τα ακριβή αποτελέσματα ακόμα και από τη χαμηλή είσοδο δείγματος είναι τα κύρια πλεονεκτήματα που προσφέρει η NGS σε σχέση με τη μέθοδο προσδιορισμού αλληλουχίας Sanger.

### Τμηματοποίηση της αγοράς

-Τα προϊόντα της αλληλούχισης νέας γενιάς μπορούν να χωριστούν σε: αναλώσιμα (προετοιμασία δείγματος, άλλα αναλώσιμα), πλατφόρμες, λειτουργίες (λειτουργίες αλληλούχισης, λειτουργίες διαχείρισης δεδομένων).

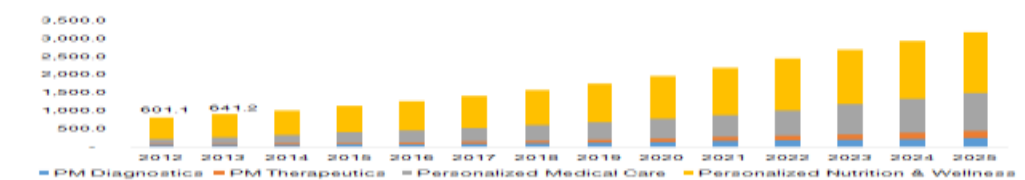
-Οι εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιείται η αλληλούχιση νέας γενιάς είναι: διαγνωστική, βιοδείκτες και καρκίνος, υγεία και αναπαραγωγή, εξατομικευμένη ιατρική, γεωργία και ζώα και άλλα.

-Βάσει τεχνολογίας, η αλληλούχιση νέας γενιάς χωρίζεται σε: αλληλούχιση μέσω σύνθεσης, αλληλούχιση καναλιών ιόντων, αλληλούχιση βάσει σύνδεσης, pyrosequencing, αλληλούχιση μορίων σε πραγματικό χρόνο, και άλλα.

-Οι τελικοί χρήστες της τεχνολογίας αυτής μπορεί να είναι: ακαδημαϊκά και κρατικά ερευνητικά κέντρα, φαρμακευτικές εταιρείες, εταιρείες βιοτεχνολογίας, νοσοκομεία και κλινικές.

-Οι περιοχές που ασχολούνται με την αλληλούχιση νέας γενιάς κατά σειρά είναι: η Βόρεια Αμερική (U.S, Καναδάς, Μεξικό), η Ευρώπη (Γερμανία, Γαλλία, UK, Ιταλία, Ισπανία, υπόλοιπη Ευρώπη), Ασία - Ειρηνικός (Ιαπωνία, Κίνα, Αυστραλία, Ινδία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν, υπόλοιπες χώρες), LAMEA (Βραζιλία, Τουρκία, Σαουδική Αραβία, Νότια Αφρική, υπόλοιπες χώρες).

### Εξατομικευμένη ιατρική



Σύμφωνα με μία νέα έρευνα της BIS Research, με τίτλο “Παγκόσμια αγορά της εξατομικευμένης ιατρικής Ανάλυση - Πρόβλεψη, 2017 - 2024”), η παγκόσμια αγορά της εξατομικευμένης ιατρικής ήταν \$43.59 δισεκατομμύρια το 2016 και υπολογίζεται να φτάσει τα \$141.70 δισεκατομμύρια μέχρι το 2026. Η αγορά αναμένεται να αυξηθεί κατά 11.23% (CAGR) μεταξύ 2017 - 2024, με τη βοήθεια της πρώιμης διάγνωσης, των αυξημένων παρενεργειών των φαρμάκων, την αυξημένη πρόληψη κατά των χρόνιων ασθενειών και την ανάπτυξη των γενετικών επιστημών.

### Τμηματοποίηση αγοράς

-Στον θεραπευτικό τομέα στην εξατομικευμένη ιατρική έχουμε τους εξής τομείς: ογκολογία, νευρολογία, καρδιολογία, ψυχιατρική, άλλα.

-Οι τελικοί χρήστες της εξατομικευμένης ιατρικής μπορεί να είναι: νοσοκομεία, εργαστήρια μοριακής διαγνωστικής, ακαδημαϊκά ινστιτούτα, ερευνητικοί οργανισμοί, εταιρείες βιολογίας και βιοπληροφορικής και άλλα.

-Η εξατομικευμένη ιατρική βρίσκει εφαρμογή: στην διαγνωστική, στον εντοπισμό βιοδεικτών, στην υγεία και την πληροφορική και στην κλινική έρευνα.

-Οι περιοχές που ασχολούνται με την εξατομικευμένη ιατρική είναι: Βόρεια Αμερική (US και Καναδάς), Λατινική Αμερική (Μεξικό, Βραζιλία, Περού, Χιλή και άλλες), Δυτική Ευρώπη ( Γερμανία, UK, Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία, Βόρειες Χώρες, Βέλγιο, Ολλανδία και Λουξεμβούργο), Ανατολική Ευρώπη (Πολωνία και Ρωσία), Ασία - Ειρηνικός ( Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία), Μέση Ανατολή και Αφρική (Νότια Αφρική και Βόρεια Αφρική).

### **4.2.Πελάτες**

Η αγορά στόχος της επιχείρησης αποτελείται από:

-Κλινικές που ασχολούνται με την εξατομικευμένη ιατρική και τους βιοδείκτες

-Μεγάλες φαρμακευτικές εταιρείες (big pharma)

-Εταιρείες που μπορούν να συνεργαστούν και να χρησιμοποιούν την εφαρμογή

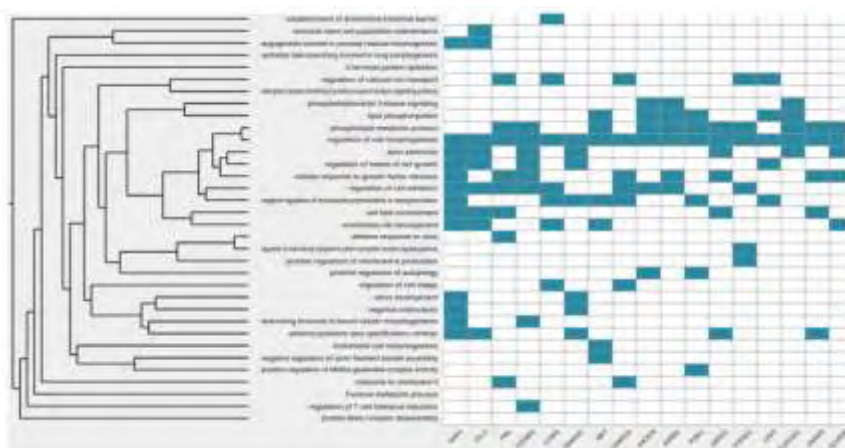
-Ακαδημαϊκοί συνεργάτες που ασχολούνται με την έρευνα

Οι μεγάλες φαρμακευτικές εταιρείες καθώς και οι εταιρείες μικρότερου μεγέθους που δραστηριοποιούνται στον τομέα τη βιοτεχνολογίας και της ανάπτυξης φαρμάκων και βιοδεικτών μπορούν να χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα της e-NIOS για την διευκόλυνση των ερευνών τους. Οι περισσότερες εταιρείες δεν πραγματοποιούν αναλύσεις

βιοπληροφορικής, αλλά τις αποκτούν μέσω των συνεργασιών με επιχειρήσεις που ειδικεύονται στον συγκεκριμένο τομέα στέλνοντας τα προς ανάλυση δεδομένα. Επομένως η ανάλυση γίνεται στις περισσότερες περιπτώσεις outsourcing σε κάποια άλλη εταιρεία ή αν πρόκειται για μεγάλες φαρμακευτικές όπως για παράδειγμα η Qiagen, αγοράζουν ή συνεργάζονται με μικρότερες εταιρείες που προσφέρουν υπηρεσίες βιοπληροφορικής.

Συνεπώς, τα μοναδικά χαρακτηριστικά του BioInfoMiner, το καθιστούν κατάλληλο για την ανάλυση δεδομένων από φαρμακευτικές και βιοτεχνολογικές εταιρείες και μπορούν να προσφέρουν μεγάλης σημασίας αποτελέσματα από την ανάλυση γενωμικών και φαρμακευτικών δεδομένων που θα συμβάλλουν στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων και βιοδεικτών.

Η επανατοποθέτηση φαρμάκων έχει τη δυνατότητα να φέρει φάρμακα με γνωστά προφίλ ασφάλειας σε νέους πληθυσμούς ασθενών. Υπάρχουν πολυάριθμα παραδείγματα για τον εντοπισμό νέων ενδείξεων για υπάρχοντα μόρια, τα οποία προέρχονται κυρίως από ευρήματα ή επικεντρωμένες πρόσφατες προσπάθειες που περιορίζονται ειδικά στον τρόπο δράσης ενός συγκεκριμένου φαρμάκου. Τα τελευταία χρόνια, η ανάγκη για νέες προσεγγίσεις στην έρευνα και ανάπτυξη φαρμάκων, σε συνδυασμό με την εμφάνιση μεγάλων χώρων αποθήκευσης δεδομένων και συναφών αναλυτικών μεθόδων, έχει προκαλέσει ενδιαφέρον για την ανάπτυξη προσεγγίσεων στην αναπροσαρμογή του φαρμάκου, κάτι το οποίο ενδιαφέρει πολλές φαρμακευτικές εταιρείες και ερευνητικά κέντρα και μπορεί να επιτευχθεί με την βοήθεια της βιοπληροφορικής.



Ενδεικτικά αναφέρονται μερικές από τις σημαντικότερες εταιρείες στον τομέα της βιοτεχνολογίας και της φαρμακευτικής που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το BioInfoMiner για την ανάλυση των δεδομένων τους και για τις μελέτες που πραγματοποιούν:

### Nordic Bioscience

Η εταιρεία είναι παγκόσμια αναγνωρισμένη, ασχολείται με τους βιοδείκτες και προσφέρει προσαρμοσμένη ανάπτυξη ιδιαίτερα βιοχημικών δεικτών για τη διάγνωση και την πρόγνωση διαφόρων ασθενειών.

Το BioInfoMiner, δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας προφίλ βιοδεικτών και συνεπώς η χρήση της πλατφόρμας από την εταιρεία θα μπορούσε να συμβάλλει σημαντικά στην ανακάλυψη καινοτόμων βιοδεικτών.

### Zora Biosciences

Ο στόχος της εταιρείας είναι η αναγνώριση δεικτών και η μετατροπή των πληροφοριών σε υψηλής αξίας πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη κλινικών μεθόδων.

Μέσω του BioInfoMiner, η Zora Biosciences θα μπορούσε να εντοπίσει με μεγαλύτερη ευκολία και ταχύτητα τους βιοδείκτες και να οδηγηθεί σε ουσιαστικά συμπεράσματα που αφορούν σε ασθένειες και σε κλινικές εφαρμογές.

### Saga Diagnostics και Ariel Precision Medicine

Πρόκειται για εταιρείες που ασχολούνται με την εξατομικευμένη θεραπεία του καρκίνου και εστιάζουν στην μοριακή γενετική ανάλυση του κυκλοφορούντος DNA και των βιοψιών των ιστών καθώς και στην ψηφιακή ιατρική.

Τα δεδομένα που συλλέγουν οι εταιρείες από τις μεθόδους μπορούν να αναλυθούν με τη χρήση του BioInfoMiner και να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία ατομικού μοριακού προφίλ που θα βοηθήσει στην εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπευτικής αντιμετώπισης.

### AstraZeneca

Από τις πιο γνωστές φαρμακευτικές επιχειρήσεις, η AstraZeneca ασχολείται με την έρευνα σε πολλούς τομείς, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις, νευρολογία, ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος, ασθένειες του ανοσοποιητικού συστήματος, ογκολογία και ανάπτυξη φαρμάκων και εμβολίων. Η εταιρεία εστιάζει ιδιαίτερα στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων. Για την δημιουργία λοιπόν καινοτόμων φαρμάκων ή και για την βελτίωση των ήδη υπάρχοντων φαρμάκων είναι απαραίτητη η κατανόηση των μηχανισμών δράσης των ασθενειών καθώς και του τρόπου δράσης των φαρμάκων σε κάθε περίπτωση. Η χρήση του BioInfoMiner θα μπορούσε να συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων δημιουργώντας το ατομικό γενετικό προφίλ του κάθε ασθενή και εντοπίζοντας πιο εξειδικευμένους στόχους φαρμάκων.

Συνεπώς, μια μελλοντική συνεργασία της AstraZeneca με την e-NIOS θα μπορούσε να έχει σαν στόχο τη δημιουργία τέτοιων υπογραφών και προφίλ στόχων φαρμάκων με αποτέλεσμα την δημιουργία καινοτόμων φαρμάκων βάσει του προφίλ του κάθε ασθενή ή των στόχων φαρμάκων που έχουν βρεθεί με την ανάλυση των δεδομένων με το BioInfoMiner.

### Amgen

Η επιχείρηση αυτή ασχολείται με την έρευνα σε πολλούς τομείς της Βιοτεχνολογίας και την ανάπτυξη φαρμάκων και έχει συμβάλει στην ανακάλυψη διαδικασιών και εργαλείων που οικοδόμησαν την παγκόσμια βιομηχανία Βιοτεχνολογίας, προσφέροντας στους ασθενείς καινοτόμες θεραπείες. Η amgen ασχολείται με την βελτίωση των θεραπευτικών διαδικασιών και έχει σαν στόχο να βοηθήσει στην παράταση της ζωής των ασθενών με σοβαρά νοσήματα και μελετά την ανάπτυξη καινοτόμων θεραπειών και φαρμάκων.

Το BioInfoMiner θα μπορούσε να βοηθήσει σημαντικά στην ανάπτυξη καινοτόμων θεραπειών και φαρμάκων. Με τη δύναμη της πλατφόρμας και των δυνατοτήτων που αυτή προσφέρει θα μπορούσε να διευκολυνθεί σημαντικά η έρευνα στους συγκεκριμένους τομείς με την ανάλυση των δεδομένων και τον εντοπισμό μοριακών στόχων των φαρμάκων.

### Miltodys Therapeutics

Η εταιρεία ασχολείται με την επανατοποθέτηση φαρμάκων και δημιουργεί ροές εργασίας που συνδυάζουν την πολύπλοκη έκφραση γονιδίων και την επιλογή δραστικών φαρμάκων κατά των ασθενειών χρησιμοποιώντας ανθρώπινη πολυδύναμη βλαστική κυτταρική κινητήρια μοίρα "νόσου σε ένα πιάτο" μοντελοποίηση που συλλαμβάνει έναν μοριακό ή κυτταρικό φαινότυπο ασθένειας. Η Miltodys Therapeutics εστιάζει στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων, ιδιαίτερα εκείνων που αφορούν νευρολογικές παθήσεις.

Για την επανατοποθέτηση και την ανάπτυξη φαρμάκων είναι απαραίτητη η ανάλυση και ο εντοπισμός των μοριακών στόχων. Η εταιρεία έχει προσλάβει ερευνητές από όλο τον κόσμο για να πραγματοποιήσει τους στόχους της. Πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων και συνδυάζει τα δεδομένα έτσι ώστε να καταλήξει σε αποτελέσματα που να βοηθούν στην ανάπτυξη νέων φαρμάκων και καινοτόμων φαρμακευτικών θεραπειών. Η συνεργασία με την e-NIOS θα μπορούσε να ωφελήσει την εταιρεία στην αναζήτησή της για νέες θεραπείες και φάρμακα.

### Healx

Εξειδικεύεται στην δημιουργία φαρμάκων για σπάνιες ασθένειες. Στόχος είναι να αντιμετωπιστούν οι ασθένειες και να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής με τον συνδυασμό

θεραπειών. Η εταιρεία έχει αναπτύξει την πλατφόρμα HealNet για την μελέτη σπάνιων ασθενειών.

Με τη χρήση της πλατφόρμας της e-NIOS θα μπορούσε να καθοριστεί το μοριακό προφίλ και σπάνιων ασθενειών μέσω του εντοπισμού νέων βιοδεικτών που σχετίζονται με αυτές τις ασθένειες και τα δεδομένα να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία καινοτόμων φαρμάκων για θεραπευτική αντιμετώπιση τέτοιου είδους ασθενειών..

### SOM biotech

Οι ειδικότητες της εταιρείας είναι η επαναδημιουργία του προφίλ των φαρμάκων, η προκλινική αξιολόγηση, το *in silico* screening και η ενασχόληση με σπάνιες ασθένειες και ασθένειες του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Το BioInfoMiner μπορεί να βοηθήσει, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στον εντοπισμό φαρμακευτικών στόχων και να απλοποιήσει τη διαδικασία επανατοποθέτησης φαρμάκων.

Στους πελάτες μπορούν να ενταχθούν και κλινικές που ασχολούνται με την εξατομικευμένη ιατρική.

Τέτοιου είδους κλινικές έχουν ανάγκη από την ομαδοποίηση των ασθενών με σκοπό να είναι δυνατή η εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπείας. Ομαδοποίηση είναι η αναγνώριση ενός γκρουπ ασθενών με κοινά “βιολογικά” χαρακτηριστικά, με τη χρήση μοριακών, βιοχημικών και διαγνωστικών τεστ για να γίνει επιλογή και η βέλτιστη διαχείριση των ασθενών και να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα όσον αφορά (βάσει της κατηγορίας και των χαρακτηριστικών της νόσου):

- Αξιολόγηση και πρόληψη κινδύνων
- Επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος θεραπείας

Για την ομαδοποίηση των ασθενών είναι απαραίτητη η δημιουργία του γενετικού προφίλ του κάθε ασθενή έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί η κατάλληλη θεραπεία με βάση το συγκεκριμένο προφίλ. Αυτή τη δυνατότητα ακριβώς τη δίνει η πλατφόρμα της e-NIOS, συνεπώς η συνεργασία της με κλινικές που ενδιαφέρονται για εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπείας θα μπορούσε να αποδειχθεί πολύ σημαντική. Παρακάτω παρατίθενται μερικές από τις πιο γνωστές κλινικές στον κόσμο που ασχολούνται με τον συγκεκριμένο τομέα.



### 1)Herlev Hospital/Copenhagen University Hospital at Herlev Denmark

Το ΗΕΗ έχει εστιάσει για αρκετά χρόνια στην εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπείας και έχει ενσωματώσει νέους βιοδείκτες στην ιατρική ρουτίνα. Πολλοί τομείς του ΗΕΗ παρέχουν τεχνική και λογιστική υποστήριξη για την ανάπτυξη της εξατομικευμένης ιατρικής. Αυτοί οι τομείς βοηθούν στην βελτιστοποίηση των διαδικασιών και την έρευνας στους τομείς της ογκολογίας, αιματολογίας, ιατρικής, χειρουργικής και γυναικολογίας.

### 2)Kuopio University Hospital,Finland

Το Kuopio University Hospital εστιάζει στην εφαρμογή της εξατομικευμένης θεραπείας για την ακριβή διάγνωση ασθενειών που βασίζονται στη γενετική και την ατομική αντιμετώπισή τους με βάση το γενετικό προφίλ των ασθενών. Η γενετική διάγνωση γίνεται στο University of Eastern Finland, Kuopio, το οποίο συνεργάζεται με το Kuopio University Hospital.

### 3)University Hospital of Dijon, France

Το University Hospital of Dijon βλέπει την εξατομικευμένη ιατρική σαν μια προσέγγιση που έχει σαν στόχο να βελτιώσει τις ιατρικές διαδικασίες (διαγνωστικές και θεραπευτικές) για να εφαρμόζονται στον κάθε ασθενή εξατομικευμένα σε αντίθεση με τα μέχρι τώρα δεδομένα. Στο University Hospital of Dijon αναπτύσσονται διάφορες πλατφόρμες, κλινικές μελέτες και βασική έρευνα για να οδηγήσουν στην ανάπτυξη της εξατομικευμένης ιατρικής.

### 4)Medical and Health Science Center University of Debrecen, Hungary

Η εξατομικευμένη ιατρική θα προσφέρει μία ολιστική και εξατομικευμένη αντιμετώπιση στον κάθε ασθενή. Παρόλο που η μοριακή βιολογία αποτελεί τη βάση, η εξατομικευμένη ιατρική πρέπει είναι κάτι παραπάνω από την εφαρμογή γενετικών και μοριακών δεδομένων. Το Medical and Health Science Center University of Debrecen εργάζεται συστηματικά με μοριακά εργαλεία στην ογκολογία και την αιματολογία.

### 5)University Medical Centre Ljubljana (UMCL), Slovenia

Η εξατομικευμένη ιατρική αποτελεί νέα μέθοδο στην σημερινή εποχή και επομένως έχει μεγάλες πιθανότητες ανάπτυξης. Η έννοια της εξατομικευμένης ιατρικής στην ουσία είναι η ανάλυση των γενετικών παραγόντων των ασθενών για πρόγνωση και πρόβλεψη των ασθενειών και λήψη αποφάσεων όσον αφορά την θεραπεία που πρέπει να ακολουθηθεί. Στην προκειμένη περίπτωση για παράδειγμα η στοχευμένη θεραπεία χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό μοριακών μονοπατιών σε μία συγκεκριμένη ομάδα ασθενών.

## 6)Hospital Clínic de Barcelona, Spain

Η Hospital Clinic of Barcelona αντιλαμβάνεται την εξατομικευμένη ιατρική σαν αντιμετώπιση κάθε ασθένειας με βάση το προφίλ του κάθε ασθενή. Το γενετικό screening χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του καρκίνου του παχέος εντέρου και του μελανώματος στην κλινική. Επίσης χρησιμοποιούνται τεχνικές για καρδιοπάθειες και χρόνιες παθήσεις.

### 4.3.Μέγεθος δυνητικών πελατών

#### **1. Total Available Market (TAM)**

Περιλαμβάνει όλους όσους θα επιθυμούσε η εταιρεία να προσεγγίσει στην αγορά, συνεπώς το συγκεκριμένο σύνολο θα μπορούσε να αφορά όλες τις εταιρείες που έχουν ανάγκη ανάλυσης δεδομένων, καθώς και τις κλινικές που ασχολούνται με την εξατομικευμένη θεραπεία και τα ερευνητικά κέντρα που ασχολούνται με την βιοπληροφορική.

#### **2. Served Available Market (SAM)**

Είναι ένα υποσύνολο του TAM και περιλαμβάνει όσους στοχεύει κυρίως η εταιρεία. Το υποσύνολο αυτό δηλαδή αφορά τις εταιρείες που έχουν την ανάγκη ανάλυσης πολύπλοκων δεδομένων και των κέντρων και κλινικών που ασχολούνται ήδη με την εξατομικευμένη θεραπεία.

#### **3. Share Of the Market (SOM)**

Σε αυτό το υποσύνολο του SAM, ανήκουν όλοι οι πελάτες που μπορεί να προσεγγίσει ρεαλιστικά η εταιρεία. Επομένως, αυτό το υποσύνολο αφορά τις εταιρείες που έχουν άμεση ανάγκη ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, τις κλινικές και τα ερευνητικά κέντρα που ασχολούνται με πρότζεκτ για την εξατομικευμένη θεραπεία και την ανάπτυξη βιοδεικτών και συνεπώς έχουν ανάγκη τη δημιουργία γενετικού προφίλ.

## **5.ΣΧΕΔΙΟ MARKETING ΚΑΙ ΠΩΛΗΣΕΩΝ**

### 5.1.Σχέδιο πωλήσεων

Η αγορά στόχος αποτελείται κυρίως από φαρμακευτικές εταιρείες μικρού ή μεγάλου μεγέθους, κλινικές και ερευνητικά κέντρα. Ο τρόπος πώλησης των προϊόντων/ υπηρεσιών της e-NIOS εξαρτάται σε ένα βαθμό από το είδος του πελάτη κάθε φορά, εφόσον οι διαφορετικοί πελάτες έχουν διαφορετικές ανάγκες σε σχέση με τη χρήση της πλατφόρμας.

-Οι μεγάλες φαρμακευτικές εταιρείες συνήθως επιθυμούν την ετήσια χρήση της πλατφόρμας και συνεπώς η πώληση σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να γίνεται με ετήσια συνδρομή των πελατών για την χρήση του BioInfoMiner.

-Στις περιπτώσεις των μικρότερων επιχειρήσεων, που δε διαθέτουν το ίδιο εισόδημα με τις φαρμακευτικές εταιρείες, καθώς και των κλινικών συνήθως τα πράγματα είναι διαφορετικά.

Τέτοιοι πελάτες, επιθυμούν περισσότερο την χρήση κάποιου άλλου πακέτου και όχι ετήσιου, οπότε η συνδρομή γίνεται για κάθε φορά που γίνεται χρήση ή για κάποιο πιο μικρό χρονικό διάστημα με διαφορετικό πακέτο. Για παράδειγμα μία κλινική ή μια μικρού μεγέθους εταιρεία δεν θα έχει συνέχεια τη δυνατότητα και την ανάγκη ανάλυσης δεδομένων και συνεπώς θα κάνει χρήση της πλατφόρμας μόνο όταν υπάρχει ανάγκη.

Η e-NIOS σκοπεύει να προσεγγίσει εταιρείες που έχουν ανάγκη από υπηρεσίες βιοπληροφορικής, καθώς και κλινικές και ερευνητικά κέντρα, για συνεργασία στον τομέα της ανάπτυξης νέων βιοδεικτών, φαρμάκων και θεραπευτικών σχημάτων.

Η συνεργασία της με την Seven Bridges, μια από τις πιο μεγάλες εταιρείες στον τομέα της βιοπληροφορικής, έχει σαν στόχο να συμβάλλει στην ανακάλυψη μέσω της ανάλυσης δεδομένων, νέων βιοδεικτών. Η παράδοση ισχυρών βιοδεικτών από την αλληλούχιση επόμενης γενιάς και τα πολυσωματικά δεδομένα αποτελεί επί του παρόντος σημαντικό κενό στις λήψη αποφάσεων ιατρικής ακρίβειας. Αυτή η συμφόρηση συνεχίζει να περιορίζει τον μετασχηματισμό των γονιδιωματικών πληροφοριών σε βιοϊατρικές γνώσεις που θα βελτιώσουν τις κλινικές εκβάσεις μέσω της πιο αποτελεσματικής ανακάλυψης στόχων φαρμάκων και της αποτελεσματικότερης στρωματοποίησης των ασθενών. Αυτή η συνεργασία σκοπεύει να αξιοποιήσει τη μηχανική μάθηση και τη φυσιολογία για να βελτιωθεί και να αυτοματοποιηθεί εν μέρει η ερμηνεία των πιθανών βιοδεικτών. Μ΄έχρι στιγμής, η διερμηνεία πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό χειροκίνητα, στηριζόμενη σε αποφάσεις εμπειρογνώμωνων. Οι ανθρώπινοι εμπειρογνώμονες είναι τόσο δαπανηροί όσο και ασυνεπείς. Η συνεργασία αυτή θα αναπτύξει αποτελεσματικά και τυποποιημένα πλαίσια ερμηνείας τα οποία θα αξιοποιούν την εγγενή πολυπλοκότητα των μοριακών δικτύων. Αυτή η εταιρική σχέση έχει τη δυνατότητα να μετατοπίσει από την απαρίθμηση όλων των στατιστικών συσχετισμών στην εστίαση σε μικρότερο σύνολο αιτιακών συσχετίσεων.

Τέτοιου είδους συνεργασίες επιδιώκει να πραγματοποιήσει η e-NIOS, με εταιρείες που επιθυμούν την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανάλυσης δεδομένων και κλινικές που έχουν σαν στόχο τους τη λήψη αποφάσεων όσον αφορά τους ασθενείς για τη βελτίωση των ήδη υπάρχοντων θεραπειών αλλά και για την ανακάλυψη νέων. Με αυτές τις συνεργασίες θα

γίνει δυνατή η ερμηνεία πολύπλοκων δεδομένων που θα οδηγήσει στην αρχή για μια νέα εποχή στον κλάδο της ιατρικής και της βιοτεχνολογίας.

## 5.2. Στρατηγική μάρκετινγκ

Η στρατηγική μάρκετινγκ της e-NIOS και τα κανάλια διανομής μπορούν να περιγραφούν ως εξής:

Η εταιρεία διαθέτει το λογισμικό και μέσα σε αυτή πραγματοποιείται το κομμάτι της έρευνας, του μάρκετινγκ καθώς και των πωλήσεων. Από εξωτερικούς φορείς (outsourcing), γίνεται η αποθήκευση (μέσω cloud) και η λήψη των δεδομένων -omics προς ανάλυση. Οι πληροφορίες που έχουν προκύψει από την ανάλυση των δεδομένων προωθούνται στους ενδιαφερόμενους που πρέπει να λάβουν αποφάσεις σχετικές με την υγεία και τα αποτελέσματα της ανάλυσης, δηλαδή τα ερευνητικά κέντρα ή τα πανεπιστήμια, τα διαγνωστικά κέντρα και τα νοσοκομεία και φαρμακευτικές εταιρείες. Τέλος, οι πληροφορίες μεταφέρονται στους τελικούς χρήστες, οι οποίοι είναι ερευνητές, γιατροί, προσωπικό σε εταιρείες που ασχολούνται με την διάγνωση ή φαρμακευτικές εταιρείες.

## **6. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ**

### 6.1. Χαρακτηριστικά που δεν έχουν οι ανταγωνιστές

- Ανεξέλεγκτη και αυτοπονημένη ανάλυση δεδομένων
- Ιεράρχηση γονιδίων και μονοπατιών
- Δημιουργία υπογραφής βιοδεικτών
- Φαρμακογενωμική ανάλυση που βοηθάει στη συνδυαστική θεραπεία βάσει της υπογραφής των ασθενών

### 6.2. Ανάγκες πελατών

Παρά την πρόοδο της φαρμακολογίας, δεν ανταποκρίνονται όλοι οι ασθενείς ευνοϊκά στα φάρμακα. Ένα ποσοστό των ασθενών που υποβάλλονται σε θεραπεία δεν ωφελούνται από τη θεραπεία αυτή ή αντιμετωπίζουν ανεπιθύμητες ενέργειες του φαρμάκου. Ωστόσο, η πρόοδος στην κατανόηση των μηχανισμών των νόσων και των δράσεων των φαρμάκων ανοίγει ευκαιρίες για να ταιριάξουν τις θεραπείες με τους πληθυσμούς των ασθενών και έτσι ανοίγει το δρόμο προς μια πιο εξατομικευμένη ιατρική.

Η εξατομικευμένη ιατρική μπορεί να οριστεί ως ένα «ιατρικό μοντέλο που χρησιμοποιεί τεχνολογίες μοριακού προφίλ για τη διαμόρφωση της σωστής θεραπευτικής στρατηγικής για τον κατάλληλο άνθρωπο την κατάλληλη στιγμή και να καθορίσει την προδιάθεση για ασθένεια σε επίπεδο πληθυσμού και να παράσχει έγκαιρη και στρωματοποιημένη πρόληψη».

Αναμένεται ότι η συνταγογράφηση φαρμάκων και θεραπειών που έχουν σχεδιαστεί για τον κατάλληλο ασθενή την κατάλληλη στιγμή θα αυξήσει την επιτυχία της υγειονομικής περίθαλψης και θα μειώσει το κόστος. Θα χρειαστούν μελέτες για να υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία, ώστε όσοι επιστρέφουν το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης να έχουν κίνητρο να ακολουθήσουν μια εξατομικευμένη θεραπεία. Οι βιοδείκτες που βασίζονται σε τεχνολογίες -omics και η ανάπτυξη άλλων μη επεμβατικών διαγνωστικών μεθόδων θα οδηγήσουν στον εντοπισμό ομάδων κινδύνου και αυτό τελικά θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης.

Οι ανάγκες των επιχειρήσεων στον τομέα της βιοπληροφορικής και των επιστημών υγείας αλλάζουν συνεχώς με τα νέα δεδομένα. Με την εμφάνιση της εξατομικευμένης ιατρικής και της φαρμακογενωμικής υπάρχουν πλέον νέες απαιτήσεις στους τομείς από τις επιχειρήσεις.

Οι πιθανοί πελάτες της εταιρείας λοιπόν θα μπορούσαν να έχουν τις εξής ανάγκες:

-Ανάλυση προφίλ και δημιουργία εξατομικευμένων υπογραφών έτσι ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπείας βάσει του προφίλ του κάθε ασθενούς..

-Στη φαρμακογενωμική είναι πολύ σημαντική η δημιουργία προφίλ των φαρμάκων για την καλύτερη μελέτη τους, τη δημιουργία νέων φαρμάκων και τη συνδυαστική θεραπεία.

-Η μείωση του θορύβου και η διαχείριση των μεγάλων δεδομένων είναι από τις πιο σημαντικές ανάγκες των δυνητικών πελατών της εταιρείας.

### **Ανταλλαγή δεδομένων**

Η ανταλλαγή δεδομένων από την ερευνητική, την ακαδημαϊκή κοινότητα και τους συνεργάτες θα μπορούσε να οδηγήσει στην καλύτερη δυνατή χρήση των δειγμάτων και να βοηθήσει στην αποφυγή επαναλήψεων. Ήδη το Ηνωμένο Βασίλειο, η ευρωπαϊκή νομοθεσία και οι ερευνητικές κοινότητες υπάρχουν για να ενθαρρύνουν την ανταλλαγή δεδομένων προσφέροντας ασφάλεια των ατομικών δεδομένων.

Παρόλα αυτά, η ανταλλαγή δεδομένων απαιτεί την αλλαγή της νοοτροπίας τόσο της κοινωνίας όσο και των ακαδημαϊκών. Υπάρχουν πολλές προκλήσεις, για παράδειγμα, η συλλογή δεδομένων μπορεί να παρουσιάζει διαφορές ανάλογα το σύστημα βαθμολόγησης.

### 6.3. Τοποθέτηση ανταγωνιστών στην αγορά

Όσον αφορά την τοποθέτηση των ανταγωνιστικών εταιρειών στην αγορά, οι περισσότερες εταιρείες που ασχολούνται με τον τομέα της βιοπληροφορικής και οι περισσότερες διαθέσιμες πλατφόρμες αφορούν την ανάλυση δεδομένων κάνοντας μια enrichment analysis χωρίς να δημιουργούν γενετικό προφίλ και να ιεραρχούν τα γονίδια και τα βιολογικά μονοπάτια.

Για παράδειγμα το εργαλείο Enrichr, που λειτουργεί μέσω διαδικτύου, είναι σχεδιασμένο για να κάνει enrichment ανάλυση. Η Enrichr περιλαμβάνει αυτήν τη στιγμή μια μεγάλη συλλογή από ποικίλες βιβλιοθήκες που είναι διαθέσιμες για ανάλυση και λήψη. Συνολικά, η Enrichr περιέχει 180-184 σχολιασμένα σύνολα γονιδίων από 102 βιβλιοθήκες γονιδιακών συνόλων.

Κάποιες από τις πιο σημαντικές ανταγωνιστικές εταιρείες στον τομέα της ανάλυσης δεδομένων είναι:

#### -Sophia Genetics

Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για ροές εργασίας συχνών παραλλαγών (γονιδιακά πλαίσια ή ομάδες εξωνίων). Η Alamut Batch εμπλουτίζει τους πρώτους πολυμορφισμούς NGS με δεκάδες ιδιότητες από ιδιωτικές ή δημόσιες βάσεις δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων επιδράσεων στα ανθρώπινα γονίδια, λεπτομερείς πληροφορίες για γνωστές παραλλαγές και μεταλλάξεις καθώς και προβλέψεις για την παθογόνο κατάσταση παρασιτικών παραλλαγών. Η Alamut προσφέρει ισχυρό λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων που εξορθολογίζει τη γονιδιωματική ανάλυση απλοποιώντας την παραλλακτική διαδικασία ερμηνείας.

#### -Bluebee

Η ενσωμάτωση μιας λύσης ανάλυσης δεδομένων NGS, με την τεχνολογία της BlueBee, με την δυνατότητα δοκιμών προσφέρει μια ολοκληρωμένη λύση από άκρο σε άκρο για τους πελάτες. Η εμπιστοσύνη εμπνέεται, καθώς επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόδοση της ανάλυσης, χρησιμοποιώντας έναν αναλυτικό αγωγό που έχει επικυρωθεί ειδικά για τον προσδιορισμό των γονιδίων.

Οι πλατφόρμες της εταιρείας μπορούν να προσφέρουν ανάλυση δεδομένων και διαγνωστικά kit. Η BlueBee μπορεί να αναλύσει πολλών ειδών δεδομένα καθώς και να αντιμετωπίσει το

πρόβλημα των μεγάλων δεδομένων με την τεχνολογία στην οποία βασίζονται οι πλατφόρμες της.

#### -Genedata

Η Genedata συμβάλλει στην εφαρμογή της εξατομικευμένης ιατρικής, μέσω της πλατφόρμας της, με την αξιοποίηση της πλήρους ισχύος των πολύπλοκων δεδομένων. Ο Genedata Profiler είναι μια ολοκληρωμένη επιχειρηματική λύση λογισμικού για την επεξεργασία, τη διαχείριση και την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων πρωτογενών δεδομένων από αλληλουχίες επόμενης γενιάς, μικροσυστοιχίες, PCR σε πραγματικό χρόνο, ψηφιακή παθολογία και άλλες γονιδιωματικές τεχνολογίες. Η πρωτοποριακή πλατφόρμα λογισμικού συνδυάζει πρωτογενείς αγωγούς επεξεργασίας δεδομένων υψηλών επιδόσεων, εξελιγμένες αναλύσεις δεδομένων και ασύγκριτες οπτικοποιήσεις δεδομένων με προηγμένη καταναεμημένη υποδομή διαχείρισης δεδομένων.

Η πλατφόρμα προσφέρει οργάνωση και διαχείριση δεδομένων, ανάλυση δεδομένων, αυτοματοποιημένη ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων.

#### -Molecular Health

Η εταιρεία μπορεί να επεξεργάζεται τα μεγάλα δεδομένα με στόχο την αξιοποίηση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτά. Η πλατφόρμες που έχει σχεδιάσει προσφέρει τη δυνατότητα ανάλυσης και ανταλλαγής δεδομένων, την οπτικοποίηση των δεδομένων με αποτέλεσμα να είναι η πληροφορία χρήσιμη για τη λήψη αποφάσεων στον τομέα της υγείας και της εξατομικευμένης ιατρικής.

#### 6.4. Διαφοροποίηση της e-NIOS από τους ανταγωνιστές

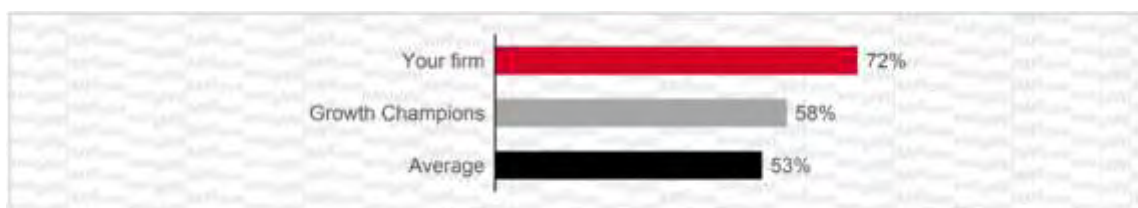
Η e-NIOS είναι μια εταιρεία που ασχολείται με την καινοτομία στον τομέα της βιοπληροφορικής και της ανάπτυξης των βιοδεικτών. Η διαφορά της σε σχέση με τους ανταγωνιστές είναι ότι στοχεύει στην ιεράρχηση των γονιδίων και τη δημιουργία εξατομικευμένου προφίλ γονιδίων με σκοπό την εξατομικευμένη θεραπεία και το σχεδιασμό νέων φαρμάκων και βιοδεικτών και δεν επιθυμεί να κάνει μία απλή ανάλυση δεδομένων. Η εταιρεία έχει σκοπό να επεκταθεί στον τομέα των βιοδεικτών με καινοτομίες που θα βοηθούν στην ανάπτυξη νέων βιοδεικτών που θα κάνουν δυνατή την έγκαιρη διάγνωση παθήσεων, τη θεραπεία βάσει του συγκεκριμένου προφίλ και την συνδυαστική θεραπεία.

Η εταιρεία όσον αφορά τη διαχείριση της καινοτομίας, βάσει της αξιολόγησης IMProve, βρέθηκε ότι έχει πλεονέκτημα σε σχέση με τους ανταγωνιστές.

Η διαχείριση της καινοτομίας είναι ένας συνδυασμός της διαχείρισης των διαδικασιών καινοτομίας και της διαχείρισης της αλλαγής. Αναφέρεται τόσο στο προϊόν, την επιχειρησιακή διαδικασία, και την οργανωτική καινοτομία. Η διαχείριση της καινοτομίας αποτελεί το αντικείμενο των προτύπων ISO 50500 Series που αναπτύχθηκαν από το ISO TC 279.

Η διαχείριση της καινοτομίας βοηθά μια οργάνωση να αδράξει μια ευκαιρία και να τη χρησιμοποιήσει για να δημιουργήσει και να εισαγάγει νέες ιδέες, διεργασίες ή προϊόντα. Η δημιουργικότητα αποτελεί τη βάση της διαχείρισης της καινοτομίας, ο τελικός στόχος είναι μια αλλαγή στις υπηρεσίες ή την επιχειρηματική διαδικασία. Οι καινοτόμες ιδέες είναι αποτέλεσμα δύο διαδοχικών βημάτων, απομίμησης και εφεύρεσης.

Ανταγωνιστές	58%
e-NIOS	72%
Μέσος όρος	53%



IMP<sup>2</sup>rove 2018 - Innovation Management Performance - Overall

Οι πελάτες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της βιοπληροφορικής, των τεχνολογιών -omics και της εξατομικευμένης ιατρικής, θα πρέπει να προτιμήσουν την e-NIOS διότι προσφέρει μοναδικές καινοτόμες λύσεις και επαναστατικές πλατφόρμες σχεδιασμένες με στόχο την μετατροπή των δεδομένων σε χρήσιμες πληροφορίες.

Οι λύσεις που προσφέρει η e-NIOS μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλούς τομείς. Μετατρέπει τα raw data σε χρήσιμες πληροφορίες σε μικρό χρονικό διάστημα και με μειωμένο κόστος. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι πάντα σχετικά με το πείραμα, έχουν νόημα βιολογικά και το μόνο που χρειάζεται είναι τα δεδομένα και η περιγραφή του επιθυμητού πειράματος.



Η καινοτόμα πλατφόρμα της εταιρείας καταφέρνει να ξεπεράσει τα εμπόδια στη δημιουργία προφίλ βιοδεικτών και με την ανάλυση που προσφέρει μπορεί να μετατρέψει τα γενετικά δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες για την Βιοϊατρική και τη Βιοτεχνολογία.

## **7.ΟΡΟΣΗΜΑ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ**

### **7.1.Στόχοι που έχουν επιτευχθεί**

#### **Διεθνή Δίκτυα**

Η e-NIOS έχει ήδη καταφέρει επιτυχώς να κατοχυρώσει πατέντα για την καινοτόμο πλατφόρμα που έχει σχεδιάσει και έχει ήδη αποκτήσει ένα σημαντικό διεθνές δίκτυο συνεργασιών.

Στον ερευνητικό τομέα, η εταιρεία συμμετέχει συνολικά σε πέντε προγράμματα διεθνώς:

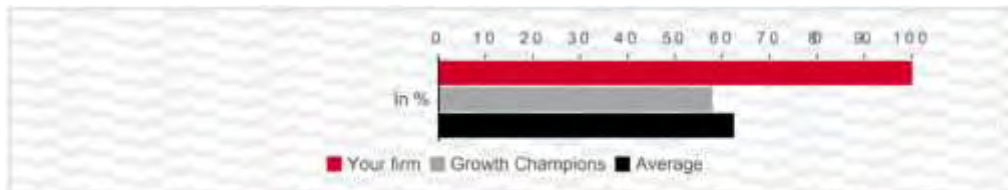
-BioS: Το πρόγραμμα έχει εγκριθεί από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Erasmus+ και στοχεύει στο να βοηθήσει τους ιατρούς και άλλους εργαζόμενους στον κλάδο υγείας να βελτιώσουν τις γνώσεις τους όσον αφορά την πληροφορική και δίνει τη δυνατότητα απόκτησης εξειδίκευσης στην Υπολογιστική Βιολογία και Βιοπληροφορική. Η ιδέα είναι να βελτιωθούν οι γνώσεις των ιατρών στον συγκεκριμένο τομέα έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση της βιοπληροφορικής για την βελτίωση της υγείας των ασθενών.

-DISCOVER: Είναι ένα πρόγραμμα τύπου Marie Sklodowska-Curie και Horizon 2020 που έχει σαν στόχο να ενώσει τους ερευνητές που ασχολούνται με τους τομείς του κυτταρικού θανάτου, της ανοσολογίας, της χημείας και δομής των πρωτεϊνών, του σχεδιασμού φαρμάκων, της βιοπληροφορικής και της υπολογιστικής τεχνολογίας. Αυτή η συνεργασία έχει σκοπό την κατανόηση των βιολογικών μηχανισμών που αφορούν τον κυτταρικό θάνατο και το πως όταν ο μηχανισμός απορρυθμίζεται οδηγεί στην εμφάνιση καρκίνων.

-INSPIRED: Το δίκτυο αυτό έχει σχεδιαστεί από ακαδημαϊκούς αλλά και ερευνητές που ασχολούνται με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη φαρμάκων για να γίνει δυνατός ο σχεδιασμός φαρμάκων και θεραπειών ενάντια του καρκίνου και άλλων ασθενειών.

-TRAIN-ERS: Ο μηχανισμός στρες του ενδοπλασματικού δικτύου πλέον έχει βρεθεί ότι είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό στην παθολογία πολλών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου. Το πρόγραμμα στοχεύει στην ένωση των επιστημόνων που ασχολούνται με τους μηχανισμούς αυτούς για να γίνει δυνατή η κατανόηση τους με αποτέλεσμα την δημιουργία θεραπειών για τις ασθένειες που βασίζονται σε αυτούς τους μηχανισμούς.

-INNOCENT: Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει δημιουργηθεί για να αντιμετωπίσει περιορισμούς όσον αφορά την αντιμετώπιση πολλών καρκίνων και ιδιαίτερα του καρκίνου του μαστού. Ο στόχος του INNOCENT είναι με τις γνώσεις που υπάρχουν αυτή τη στιγμή στην νανοτεχνολογία και όσον αφορά τα φάρμακα κατά του καρκίνου, να γίνει δυνατή η συνδυαστική θεραπεία.

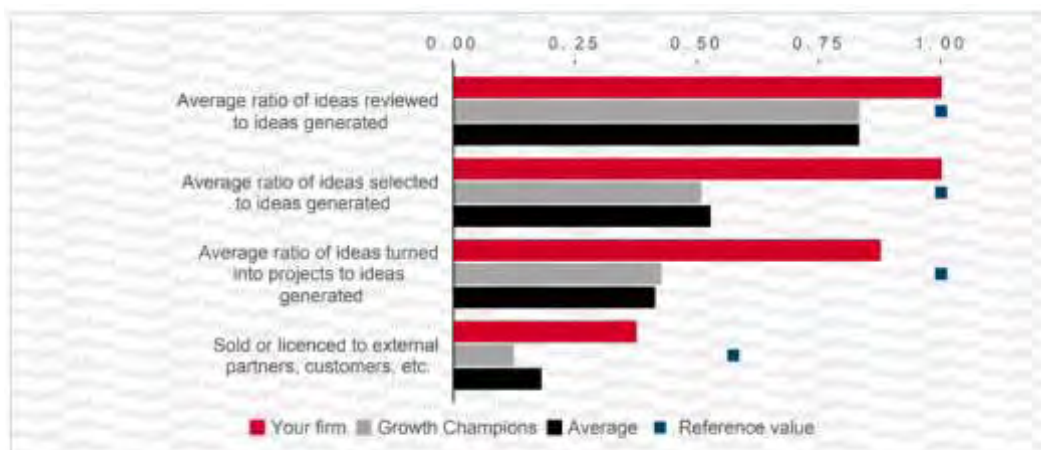


IMP<sup>rove</sup> 2018 - Successful innovation launches - Percentage of projects launched during the last 3 years where launch-specific targets were defined



IMP<sup>rove</sup> 2018 - Successful innovation launches - Percentage of those projects launched where launch-specific targets were met

-Η εταιρεία εμφανίζει επίσης μεγάλη επιτυχία στην ανακάλυψη νέων ιδεών και τη μετατροπή αυτών σε καινοτομία με επιτυχία.



IMP<sup>rove</sup> 2018 - Average ratio of ideas reviewed, selected or turned into projects to ideas generated

### Συνεργασίες

Η εταιρεία συνεργάζεται με πολλά ερευνητικά κέντρα και έχει καταφέρει να δημιουργήσει και συνεργασία με μία από τις πιο γνωστές εταιρείες στον τομέα της βιοπληροφορικής.

Στον ερευνητικό τομέα συνεργάζεται με:

-Το εθνικό ίδρυμα ερευνών που έχει την έδρα του στην Ελλάδα και από το οποίο έχει δημιουργηθεί η e-NIOS σαν spin-off εταιρεία.

-Το εθνικό πανεπιστήμιο Ιρλανδίας

-Το ερευνητικό κέντρο απόπτωσης το οποίο εδρεύει στην Ιρλανδία και ασχολείται με τη μελέτη του καρκίνου και των μηχανισμών απόπτωσης. Εξειδικεύεται στα μονοπάτια απόπτωσης, στον καρκίνο του μαστού, του προστάτη, στους μηχανισμούς στρες του ενδοπλασματικού δικτύου και στον καρκίνο του αίματος.

-Το INSERM, το οποίο βρίσκεται στη Γαλλία και ασχολείται με την έρευνα σε πολλούς τομείς της βιολογίας και της βιοπληροφορικής.

-Το cell stress discoveries, που βρίσκεται στην Ιρλανδία και ασχολείται με τους μηχανισμούς απόπτωσης και ιδιαίτερα με τον μηχανισμό ER.

Στον επιχειρηματικό τομέα συνεργάζεται με:

-Seven Bridges όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η συνεργασία αυτή έχει στόχο την ανάπτυξη αποτελεσματικών και τυποποιημένων πλαισίων ερμηνείας τα οποία αξιοποιούν εγγενή πολυπλοκότητα των μοριακών δικτύων. Αυτή η εταιρική σχέση έχει τη δυνατότητα να μετατοπίσει από την απαρίθμηση όλων των στατιστικών συσχετισμών στην εστίαση σε μικρότερο σύνολο αιτιακών συσχετίσεων.

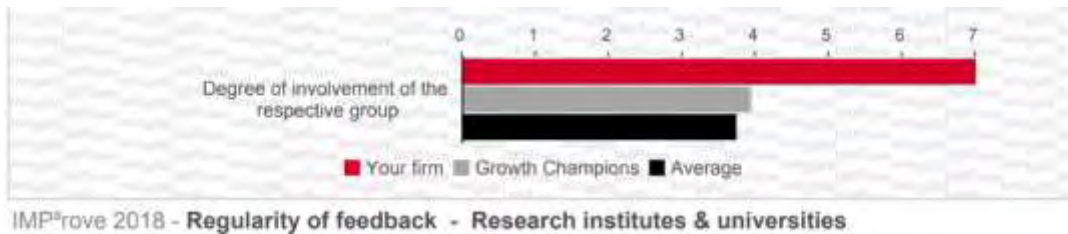
Τα αποτελέσματα της έρευνας IMProve όσον αφορά τις συνεργασίες της e-NIOS είναι τα εξής:

-Εξωτερικές συνεργασίες



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Degree of cooperation with external partners throughout the innovation life cycle

-Συνεργασίες με ερευνητικά κέντρα και ινστιτούτα



## 7.2.Μελλοντικά ορόσημα

Στο άμεσο μέλλον, η εταιρεία σκοπεύει να προσεγγίσει επιχειρήσεις κλινικές και ερευνητικά κέντρα που επιθυμούν να ασχοληθούν με την εξατομικευμένη θεραπεία και την ανάπτυξη νέων βιοδεικτών και θα έχουν ανάγκη την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων που θα μπορέσουν να πραγματοποιήσουν με την πλατφόρμα της e-NIOS.

Επίσης, η νέα πλατφόρμα που έχει σχεδιαστεί και αφορά τη διαδικασία phage display και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εταιρείες οι οποίες ασχολούνται με την συγκεκριμένη διαδικασία, είναι στη διαδικασία να εισαχθεί στην αγορά. Το PepSimili, όπως ονομάζεται, εφαρμόζει μια υπολογιστική μεθοδολογία, ως ολοκληρωμένο εργαλείο ροής εργασιών, το οποίο εκτελεί χαρτογράφηση μαζικών ρεπερτορίων πεπτιδίων σε ολόκληρα πρωτεόματα και παρέχει μια βελτιωμένη, συστηματική ερμηνεία των υποκείμενων βιολογικών διεργασιών και των ρυθμιστικών γονιδίων, με την προβολή σειρών προσβληθέντων πρωτεϊνών σε ελεγχόμενα δίκτυα οντολογίας και οδού. Το εργαλείο απασχολεί μονάδες για τη μοντελοποίηση και το φιλτράρισμα του θορύβου λόγω τυχαίων χαρτογραφημάτων και την ενίσχυση του βιολογικώς σημαντικού σήματος μέσω της σύνδεσης με το BioInfoMiner, ένα εργαλείο διερμηνείας συστημάτων που χρησιμοποιεί γραφικές θεωρητικές μεθόδους για την ιεράρχηση των συστηματικών διεργασιών και των αντίστοιχων γονιδίων οδών. Η τρέχουσα εφαρμογή εκμεταλλεύεται το Galaxy και είναι διαθέσιμη σε απευθείας σύνδεση.

Η τεχνολογία phage display είναι η πρώτη και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη από τις in vitro τεχνολογίες επιλογής. Έχει αποδειχθεί ότι είναι μια ισχυρή, ευέλικτη τεχνολογία πλατφόρμας για την ανακάλυψη ανθρώπινων αντισωμάτων και ένα ισχυρό μηχανικό εργαλείο για τη βελτίωση των ιδιοτήτων των αντισωμάτων.

Πολύ σημαντική για την επίτευξη των μελλοντικών σχεδίων της επιχείρησης είναι η ισορροπία που υπάρχει στην καινοτομία



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Degree of balance of innovation project(s)

## **8.ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΚΙΜΟ ΣΧΕΔΙΟ**

### **8.1 Οικονομικά στοιχεία**

Η e-NIOS έχει συγκεντρώσει 200K ευρώ μέσα σε 2 γύρους χρηματοδότησης. Η τελευταία χρηματοδότηση έγινε στις 10 Ιανουαρίου του 2016 από Seed round.

Σε αυτό το κομμάτι είναι απαραίτητο να παρουσιαστεί ο χρόνος που απαιτεί η εταιρεία για να καταφέρει να κινηθεί στην αγορά, καθώς και ο χρόνος που απαιτείται για να μπορέσει να έχει κέρδος από το προϊόν.

Με την μελέτη IMProve, έγινε εκτίμηση του χρόνου κέρδους και του χρόνου που απαιτείται για να κινηθεί στην αγορά η εταιρεία σε σύγκριση με το μέσο όρο που απαιτούν άλλες εταιρείες και σε σύγκριση με τους αναπτυσσόμενους ανταγωνιστές.

### **8.2 Απαιτούμενος χρόνος για αγορά**

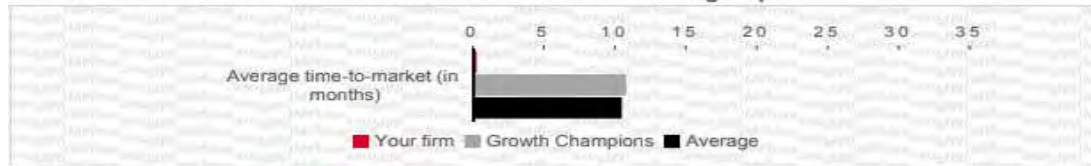
Ο χρόνος αυτός αναφέρεται στο χρόνο που απαιτείται από τη σύλληψη της ιδέας για ένα προϊόν μέχρι αυτό να κυκλοφορήσει στην αγορά.

	Product/service group 1	Product/service group 2
Average time-to-market (in months)	36.0	-

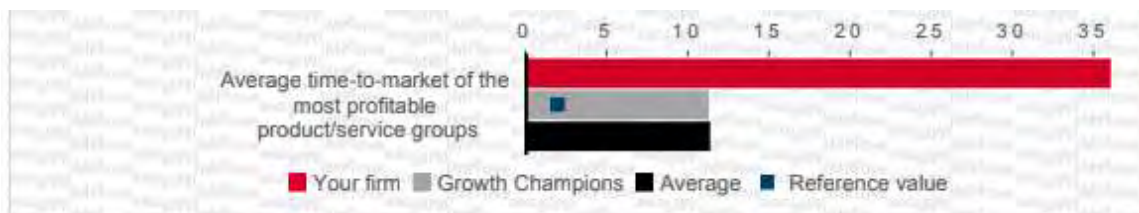
IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-market



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-market in months - Product/service group 1



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-market in months - Product/service group 2



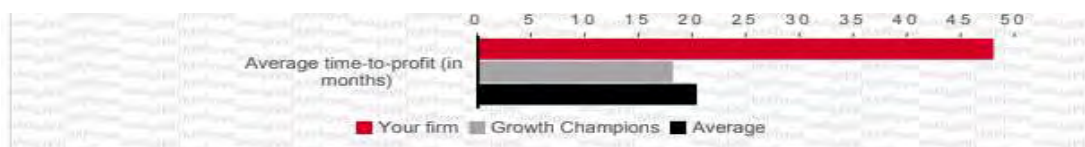
IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-market in months

### 8.3. Απαιτούμενος χρόνος κέρδους

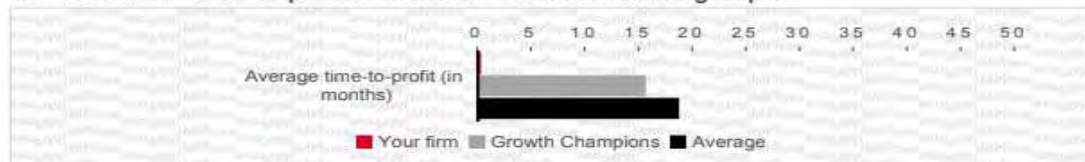
Η συγκεκριμένη ενότητα αναφέρεται στο χρόνο που απαιτεί η εταιρεία για να έχει κέρδος από την κυκλοφορία του προϊόντος στην αγορά.

	Product/service group 1	Product/service group 2
Average time-to-profit (in months)	48.0	-

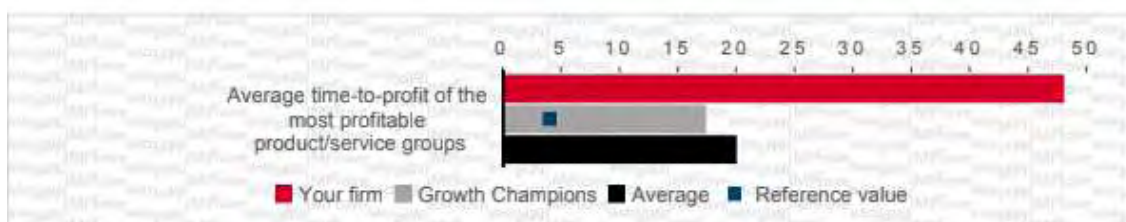
IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-profit



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-profit in months - Product/service group 1



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-profit in months - Product/service group 2



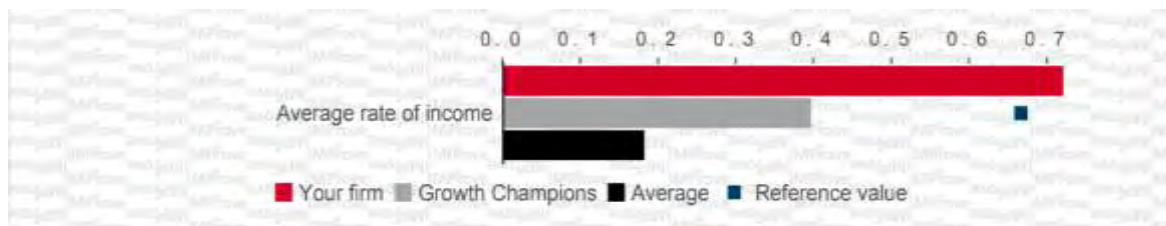
IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Time-to-profit in months

### 8.4.Κέρδος

Πολύ σημαντικό για κάθε επιχείρηση είναι το κέρδος που έχει από τη στιγμή που καταφέρνει να κινηθεί στην αγορά. Έγινε υπολογισμός του κέρδους για την e-NIOS για το διάστημα των τελευταίων τεσσάρων ετών και σύγκριση με το κέρδος ανταγωνιστικών εταιρειών.

	Last year	Two years ago	Three years ago	Four years ago
Income from sales	137.6	87.0	11.0	13.5
Contribution of public research grants to income from sales (in %)	0.0	0.0	0.0	0.0
Contribution of exports to income from sales (in %)	100.0	100.0	100.0	100.0

IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Growth in income



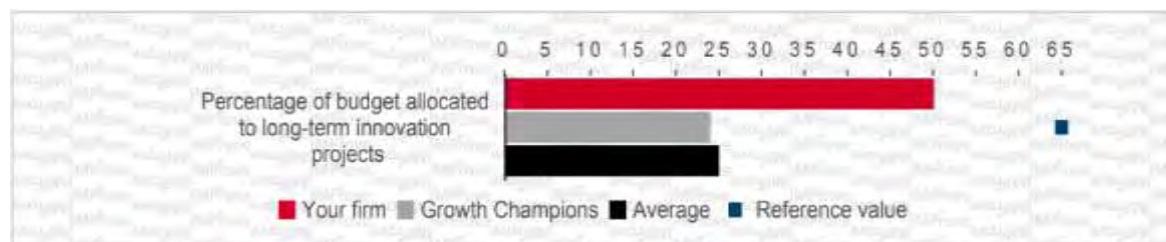
IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Average rate of income growth over the last 4 years

### 8.5.Αποθέματα για την πραγματοποίηση μελλοντικών σχεδίων

Η επιχείρηση επιθυμεί την ανάπτυξη και τη δημιουργία περισσότερων προγραμμάτων καινοτομίας. Κατά προσέγγιση το budget που διαθέτει για την πραγματοποίηση μελλοντικών σχεδίων φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα.

	Percentage (%)
Proportion of budget allocated for long-term innovation projects	50.0

IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Long-term innovation projects



IMP<sup>3</sup>rove 2018 - Budget set aside for long-term innovation projects

## **9.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

1.Η εξατομικευμένη ιατρική αποτελεί ήδη μέρος της θεραπευτικής πρακτικής για πολλές ασθένειες και προβλέπεται η επέκταση της εφαρμογής της στο άμεσο μέλλον.

2.Χρησιμοποιεί τεχνολογίες μοριακού προφίλ για τη διαμόρφωση της σωστής θεραπευτικής στρατηγικής για τον κατάλληλο άνθρωπο την κατάλληλη στιγμή και να καθορίσει την προδιάθεση για ασθένεια σε επίπεδο πληθυσμού και να παράσχει έγκαιρη και στρωματοποιημένη πρόληψη .

3.Αναμένεται ότι η συνταγογράφηση φαρμάκων και θεραπειών που έχουν σχεδιαστεί για τον κατάλληλο ασθενή την κατάλληλη στιγμή θα αυξήσει την επιτυχία της υγειονομικής περίθαλψης και θα μειώσει το κόστος. Θα χρειαστούν μελέτες για να υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία, ώστε όσοι επιστρέφουν το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης να έχουν κίνητρο να ακολουθήσουν μια εξατομικευμένη θεραπεία.

4. Η σχέση μεταξύ του φαινοτύπου κάθε ασθενή και των μοριακών δεδομένων είναι αρκετά πολύπλοκη και κάποιες φορές είναι δύσκολη η κατανόησή της. Η βιοπληροφορική είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία νέων θεραπειών και βοηθά στην κατανόηση της σχέσης μοριακών δεδομένων - φαινοτύπου.

5. Βιοδείκτης είναι ένα βιολογικό χαρακτηριστικό, το οποίο μπορεί να είναι μοριακό, ανατομικό, φυσιολογικό ή βιοχημικό. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να αξιολογηθούν αντικειμενικά. Δρουν σαν δείκτες μιας φυσιολογικής ή παθογόνου βιολογικής διαδικασίας. Ένας βιοδείκτης παρουσιάζει ένα συγκεκριμένο φυσικό χαρακτηριστικό ή μια μετρήσιμη βιολογικά παραγόμενη αλλαγή στο σώμα που συνδέεται με μια ασθένεια ή μια συγκεκριμένη κατάσταση υγείας.

6.Οι βιοδείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ενιαίοι βιοδείκτες ή συνδυασμοί βιοδεικτών για την εκτίμηση ή την ανίχνευση, στην εξατομικευμένη ιατρική.Βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς: έλεγχος ρίσκου εμφάνισης ασθενειών, ανάπτυξη διαγνωστικής, εξατομικευμένη ιατρική και ανακάλυψη και ανάπτυξη νέων φαρμάκων.

7.Η e-NIOS προσφέρει στους πελάτες της πλήρως αυτοματοποιημένη ανάλυση δεδομένων, με τη χρήση του BioInfoMiner και ταυτόχρονα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας γενετικού προφίλ, κάτι το οποίο δεν γίνεται στην αγορά της βιοπληροφορικής ακόμα. Οι πελάτες έχουν την ευκαιρία να αναλύουν ακόμα και μεγάλου όγκου δεδομένα και να οδηγηθούν στη



δημιουργία ενός προφίλ που θα βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υγεία βάσει του εξατομικευμένου προφίλ και της ιεράρχησης γονιδίων και μονοπατιών.

8.Η εταιρεία εμφανίζει επίσης μεγάλη επιτυχία στην ανακάλυψη νέων ιδεών και τη μετατροπή αυτών σε καινοτομία με επιτυχία.

9.Η αγορά της βιοπληροφορικής, της εξατομικευμένης ιατρικής, της γενωμικής, των βιοδεικτών καθώς και της αλληλούχισης νέας γενιάς αναμένεται να εμφανίσουν μεγάλη αύξηση με την πάροδο των χρόνων.

10.Η συμβολή της e-NIOS στην ανοικτή καινοτομία μπορεί να θέσει τα θεμέλια για αλλαγές στον τομέα της Βιοτεχνολογίας.

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- European Commission, DG Research - Brussels, 10-11 June 2010, Workshop to clarify the scope for stratification biomarkers and to identify bottlenecks in the discovery and the use of such biomarkers.
- European Commission Health Research Directorate, Brussels 29-30 APRIL 2010, OMICS IN PERSONALISED MEDICINE
- Victor Dzau Geoffrey S, Ginsburg Elizabeth, Finkelman Celyne, Balatbat Kelsey Flott, Jessica Prest, 2016, Precision Medicine A Global Action Plan For Impact
- European Commission, 25.10.2013, Use of -omics technologies in the development of personalized medicine
- Dr.Malliou (National Documentation Centre), 28.12.2018, Benchmarking report Innovation Management Assessment
- Da Wei Huang Brad T. Sherman Richard A. Lempicki, 25.11.2008, Bioinformatics enrichment tools: paths toward the comprehensive functional analysis of large gene lists
- Nucleic Acids Research, 2016 May 3, Enrichr: a comprehensive gene set enrichment analysis web server 2016 update
- Research And Markets, Dublin, March 08, 2017, World Market for Personalized Medicine Tests for Cancer 2017: Diagnostic Companies and Pharmaceutical Companies Analysis
- ReportsNReports, Feb 09, 2016, 09:00 ET, Personalized Medicine Market Worth \$149+ Billion by 2020 Covering Companion Diagnostic and Targeted Therapeutics
- Guy Haskin Fernald Emidio Capriotti Roxana Daneshjou Konrad J. Karczewski Russ B. Altman, 19 May 2011, Bioinformatics challenges for personalized medicine
- Ju Han Kim, 1.11.2002, Bioinformatics and genomic medicine
- Ardeshir Bayat, MRC fellow, 2002 Apr 27, Bioinformatics
- André Frenzel,a,b Thomas Schirrmann,a and Michael Hustb, 2016 Oct; 8, Phage display-derived human antibodies in clinical development and therapy
- Kyle Strimbu and Jorge A. Tavel, M.D., 2011 Nov 1, What are Biomarkers?
- Akram Alyass,Michelle Turcotte and David Meyre, 27 June 2015, From big data analysis to personalized medicine for all: challenges and opportunities
- MordorIntelligence, JUNE 2018, Bioinformatics Market , Segmented By Products & Services (Knowledge Management Tool, Bioinformatics Platform, Bioinformatics Services), By Application (Microbial Genome, Gene Engineering, Drug Development, Personalized Medicine, Omics), By End User, By Geography- Growth, Trends, and Forecast (2019 - 2024)

- Y Cha, J. Reynolds, D.Kumar, J.Ross, g. Koytiger, R.Kusko, S.Risso, E.Kagan, S.Papapetropoulos, I.Grossman, D.Laifenfeld, 29 March 2017, Drug repurposing from the perspective of pharmaceutical companies
- The Journal Of Precision Medicine, Global Precision Medicine Market to Approach US\$ 172.95 Billion by the end of 2024
- Antonios Vekris 1 , Eleftherios Pilalis 2, 3, Aristotle Chatziioannou 2, 3\*, Klaus G. Petry1, 1.12.2018, Extracting Actionable Biological Information from NGS-Phage Display Experiments
- J. Larry Jameson, M.D., Ph.D., and Dan L. Longo, M.D., June 4 2015, Precision Medicine — Personalized, Problematic, and Promising
- Greg Caressi SVP Healthcare & Life Sciences, November, 2014, Next Generation Sequencing Informatics Markets
- W.J.S. Diniz 1 and F. Canduri2, 2017, Bioinformatics: an overview and its applications
- Xiangdong Wang<sup>1</sup> and Lance Liotta, 2011, Clinical bioinformatics: a new emerging science
- Phei Lang Chang, MD, (Chang Gung Med J 2005;28:201-11), Clinical Bioinformatics
- Amir Gandomi, Murtaza Haider, International Journal Management 35 (2015) 137-144, Beyond the Hype: Big Data concepts, methods and analytics
- Ivan Merelli,<sup>1</sup> Horacio Pérez-Sánchez,<sup>2</sup> Sandra Gesing,<sup>3</sup> and Daniele D'Agostino <sup>4</sup>, Received 18 June 2014; Accepted 13 August 2014; Published 1 September 2014, Managing, Analysing, and Integrating Big Data in Medical Bioinformatics: Open Problems and Future Perspectives