

«Έξυπνη Διάγνωση: Μία Εφαρμογή AI για την Αναγνώριση Ασθενειών»

για το 16ο Μαθητικό Συνέδριο Πληροφορικής

Πειραματικό Λύκειο Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Μπαμπούλη Ειρήνη, Νάνου Κατερίνα, Νουανεκέζιε Ιωάννα

Κουτσάκας Φίλιππος, Λούφη Μαρία Εριάλντα

loufieriaalnta@sch.gr , fkoutsakas@sch.gr

Περίληψη

Η εργασία μας επικεντρώνεται στη δημιουργία μιας εφαρμογής που βοηθά τους χρήστες να αναγνωρίζουν πιθανές ασθένειες βάσει των συμπτωμάτων τους, χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση. Σχεδιάσαμε ένα σύστημα όπου οι χρήστες εισάγουν τα συμπτώματά τους και η εφαρμογή τους κατηγοριοποιεί σε εννέα βασικές παθήσεις, παρέχοντας εκτίμηση της σοβαρότητας της κατάστασης. Η ανάπτυξη πραγματοποιήθηκε με την Learning Machine For Kids για την εκπαίδευση του μοντέλου και Scratch για τον προγραμματισμό της διαδραστικής διεπαφής. Οι βασικές προκλήσεις αφορούσαν τη συλλογή αξιόπιστων δεδομένων και την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Παρότι η εφαρμογή δεν αντικαθιστά τη διάγνωση γιατρού, μπορεί να λειτουργήσει ως ένα χρήσιμο εργαλείο για την αρχική αξιολόγηση των συμπτωμάτων. Η συνεργασία μας υπήρξε εξαιρετική, με κάθε μέλος να συμβάλλει ενεργά στην επιτυχία του έργου. Στόχος μας είναι η περαιτέρω βελτίωση της εφαρμογής με τη βοήθεια ειδικών.

Λέξεις κλειδιά: *Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Υγεία, Συμπτώματα, Ιατρική Υποστήριξη.*

1.Εισαγωγή

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) αποτελεί σήμερα ένας όρος που ακούμε σε καθημερινή βάση. Καθώς επικεντρώνεται στη δημιουργία συστημάτων και προγραμμάτων ικανά να μιμούνται τη νοημοσύνη του ανθρώπου, επηρεάζει σχεδόν κάθε τομέα της ζωής μας, από την ιατρική και την αυτοματοποίηση μέχρι την ψυχαγωγία και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Μάλιστα όπως αρκετοί γνωρίζουμε, ένα χρήσιμο εργαλείο που αποτελεί υποσύνολο της ΤΝ είναι η Μηχανική Μάθηση (ΜΜ). Η ΜΜ βασίζεται στη χρήση αλγορίθμων και στατιστικών μοντέλων για να μαθαίνει από δεδομένα και να κάνει προβλέψεις ή να λαμβάνει αποφάσεις χωρίς να έχει προγραμματιστεί ρητά. Αντί να γράφουμε αναλυτικούς κανόνες, τα συστήματα ML αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων και βελτιώνονται όσο περισσότερα δεδομένα επεξεργάζονται.

Το θέμα με το οποίο ασχοληθήκαμε αφορά τις ήπιες ασθένειες και την αναγνώρισή τους βάσει κάποιων συμπτωμάτων. Το θέμα αυτό εντάσσεται στον κλάδο της Ιατρικής. Έναν κλάδο στον οποίο χρησιμοποιείται η ΤΝ

με διάφορους τρόπους, κάτι το οποίο θα αναδείξει και η εργασία μας. Δημιουργήσαμε μία εφαρμογή, απλή και εύκολη στη χρήση για άτομα με ελάχιστες γνώσεις τεχνολογίας, κάτι που απο όσο γνωρίζουμε δεν έχει υλοποιηθεί ξανά.

2. Αφόρμηση

Στην καθημερινότητά μας, συχνά εμφανίζουμε συμπτώματα που δεν γνωρίζουμε αν είναι ανησυχητικά ή όχι, με αποτέλεσμα να αναζητούμε πληροφορίες στο διαδίκτυο, οι οποίες όμως δεν είναι πάντα αξιόπιστες. Καθώς η υγεία είναι ένα από τα πολυτιμοτερα αγαθα του ανθρώπου, αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή που προσφέρει μια πρώτη εκτίμηση για την κατάσταση της υγείας του χρήστη.

Το παρόν μοντέλο μηχανικής μάθησης, αξιοποιώντας αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης, κατηγοριοποιεί τα συμπτώματα σε εννέα βασικές παθήσεις και παρέχει μια εκτίμηση της σοβαρότητας της κατάστασης. Ο στόχος μας είναι να δημιουργήσουμε ένα εύχρηστο και προσιτό εργαλείο για όλους, ειδικά για άτομα με ελάχιστες γνώσεις τεχνολογίας. Παρότι η εφαρμογή μας δεν αντικαθιστά την ιατρική γνωμάτευση, μπορεί να λειτουργήσει ως ένας πρώτος οδηγός για την κατανόηση των συμπτωμάτων και την αναζήτηση ιατρικής βοήθειας όταν χρειάζεται.

Μέσω της εργασίας μας, ερευνήσαμε τη σχέση της ΤΝ με τον τομέα της ιατρικής και τις δυνατότητες που προσφέρει για τη βελτίωση της διάγνωσης και της πρόληψης ασθενειών

3. Διαδικασία

Αρχικά, για την εκπαίδευση του μοντέλου μας χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Machine Learning for Kids, η οποία βασίζεται στην τεχνολογία μηχανικής μάθησης του IBM Watson. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε ένα μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης που αναγνωρίζει ασθένειες με βάση τα συμπτώματα του χρήστη. Αρχικά, το μοντέλο τροφοδοτήθηκε με δεδομένα σχετικά με τα βασικά συμπτώματα για κάθε ασθένεια, όπως πυρετός, πονοκέφαλος, βήχας, πονόλαιμος και κόπωση. Για κάθε ασθένεια δημιουργήσαμε μια ξεχωριστή κατηγορία (class), όπως η γρίπη, η ημικρανία, η αμυγδαλίτιδα, η αλλεργία κ.ά., και έγινε καταχώρηση των αντίστοιχων συμπτωμάτων για καθεμία. Στη συνέχεια, η πλατφόρμα ανέλυσε τα δεδομένα και εκπαίδευσε το μοντέλο ώστε να αναγνωρίζει μοτίβα και να μπορεί να συνδέει τα συμπτώματα με την αντίστοιχη πάθηση.

Αφού ολοκληρώθηκε η εκπαίδευση, προχωρήσαμε στη δοκιμή του μοντέλου, εισάγοντας τυχαίους συνδυασμούς συμπτωμάτων. Το μοντέλο κατάφερε να αναγνωρίσει σωστά την ασθένεια με ποσοστό ακρίβειας που άγγιζε το 85%. Παρατηρήσαμε ότι όσο περισσότερα δεδομένα εισάγαμε, τόσο πιο ακριβή γίνονταν τα αποτελέσματα. Έτσι, εμπλουτίστηκε η βάση δεδομένων με περισσότερα συμπτώματα και διαφορετικούς συνδυασμούς, βελτιώνοντας την ακρίβεια των προβλέψεων.

Τέλος, συνδέσαμε το εκπαιδευμένο μοντέλο με την πλατφόρμα Scratch, όπου δημιουργήθηκε μια διαδραστική εφαρμογή. Ο χρήστης εισάγει τα συμπτώματά του στην εφαρμογή και το μοντέλο αναλύει τα δεδομένα, παρέχοντας μια πρώτη εκτίμηση για την πιθανή ασθένεια. Η εφαρμογή μας μπορεί να αναγνωρίσει εννέα βασικές ασθένειες και να αξιολογήσει τη σοβαρότητα της κατάστασης. Παρόλο που δεν αντικαθιστά τη διάγνωση ενός γιατρού, λειτουργεί ως ένα χρήσιμο εργαλείο για την αρχική αξιολόγηση των συμπτωμάτων και την έγκαιρη αναζήτηση ιατρικής βοήθειας.

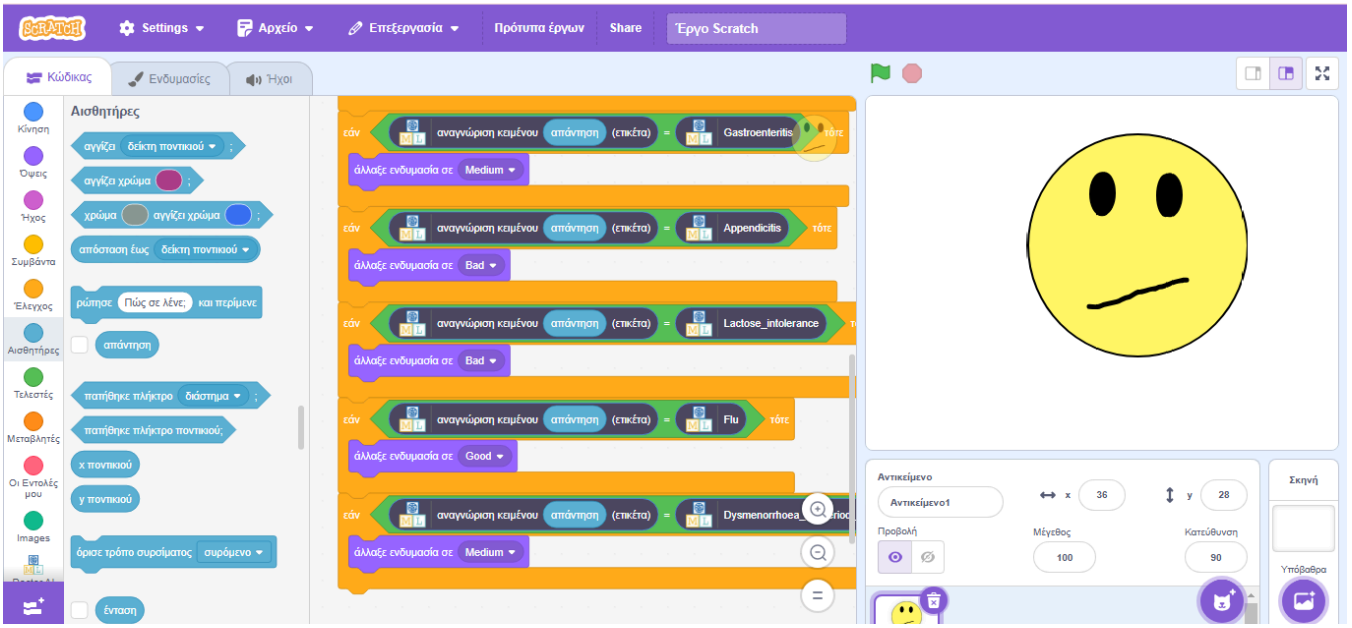


Figure . *Στιγμιότυπο της εφαρμογής*

Παράδειγμα 1:

Πριν τα συμπτώματα

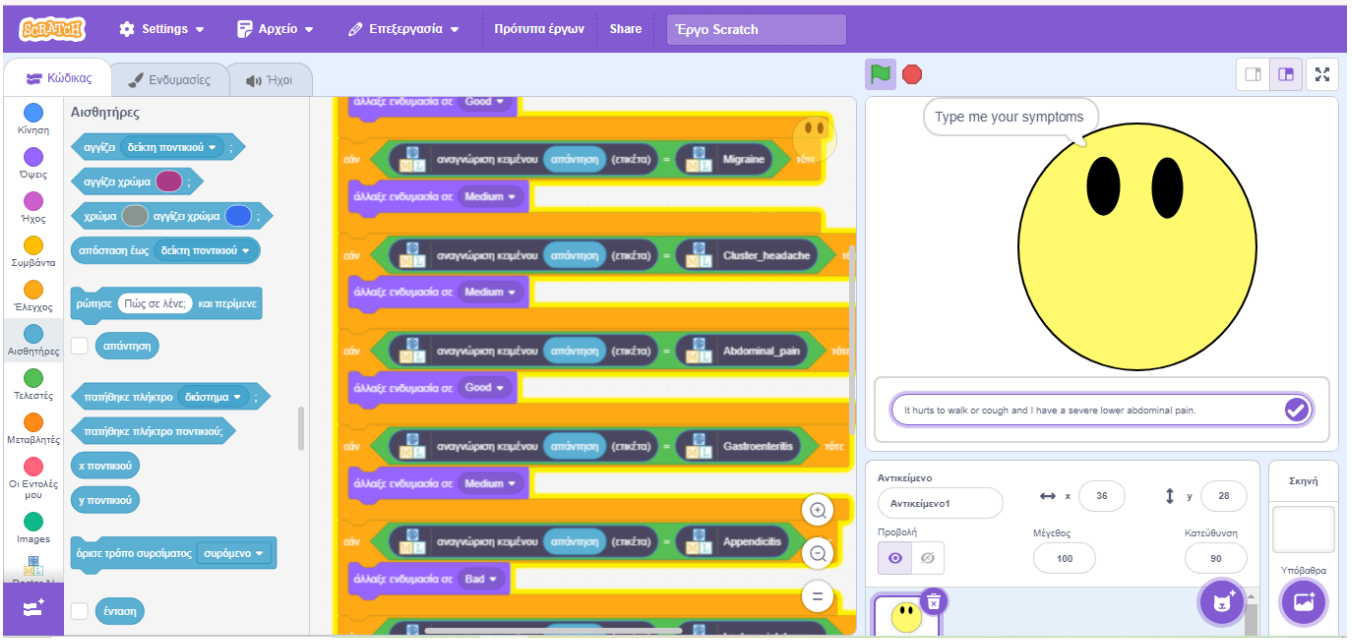


Figure . *Στιγμιότυπο της εφαρμογής*

Μετά

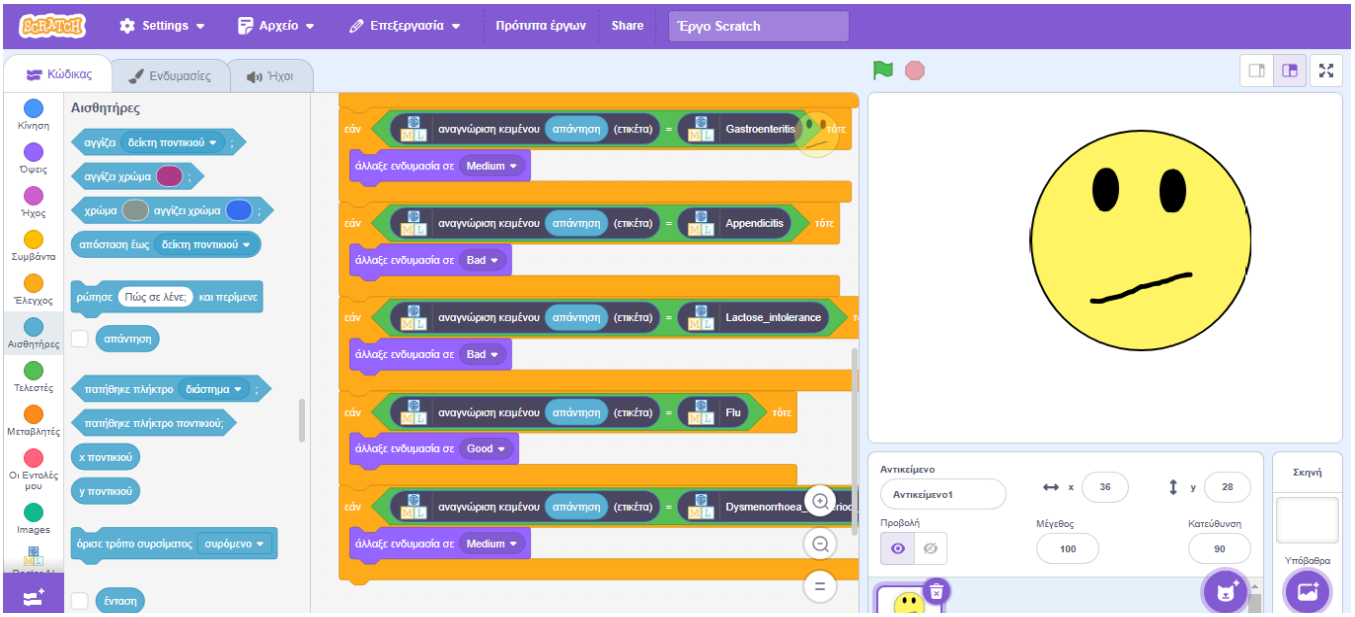


Figure . *Στιγμιότυπο της εφαρμογής*

Παράδειγμα 2:

Πριν τα συμπτώματα

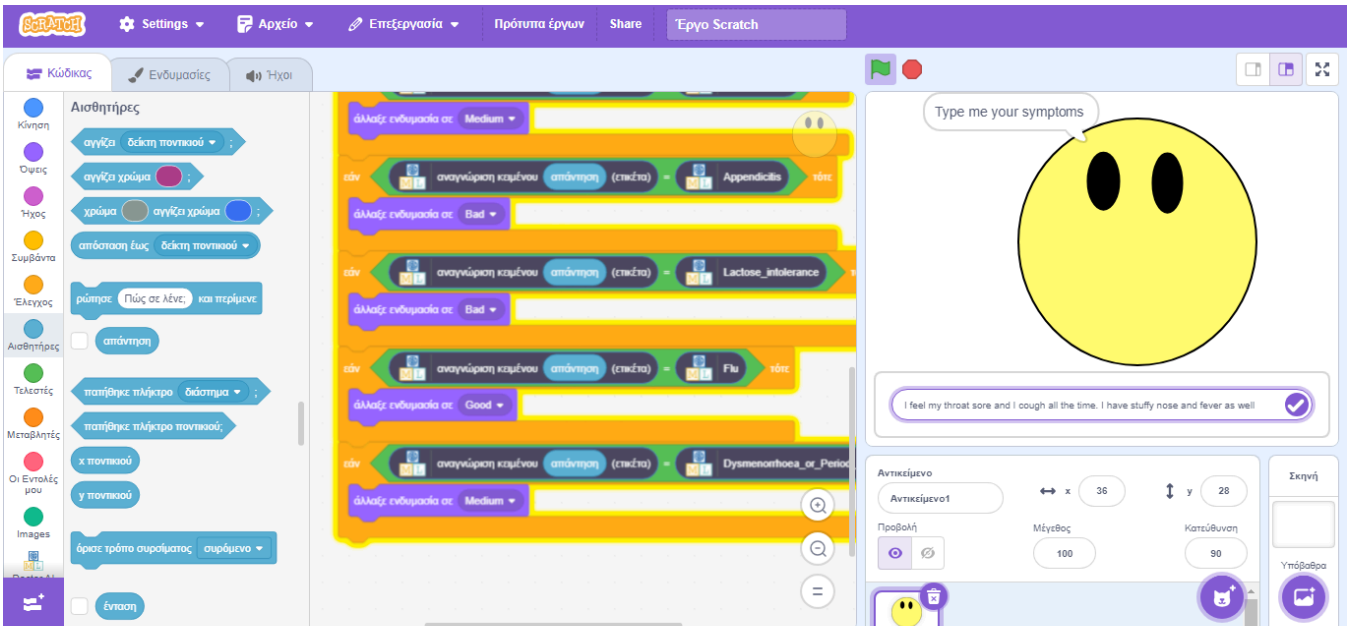


Figure . *Στιγμιότυπο της εφαρμογής*

Μετά

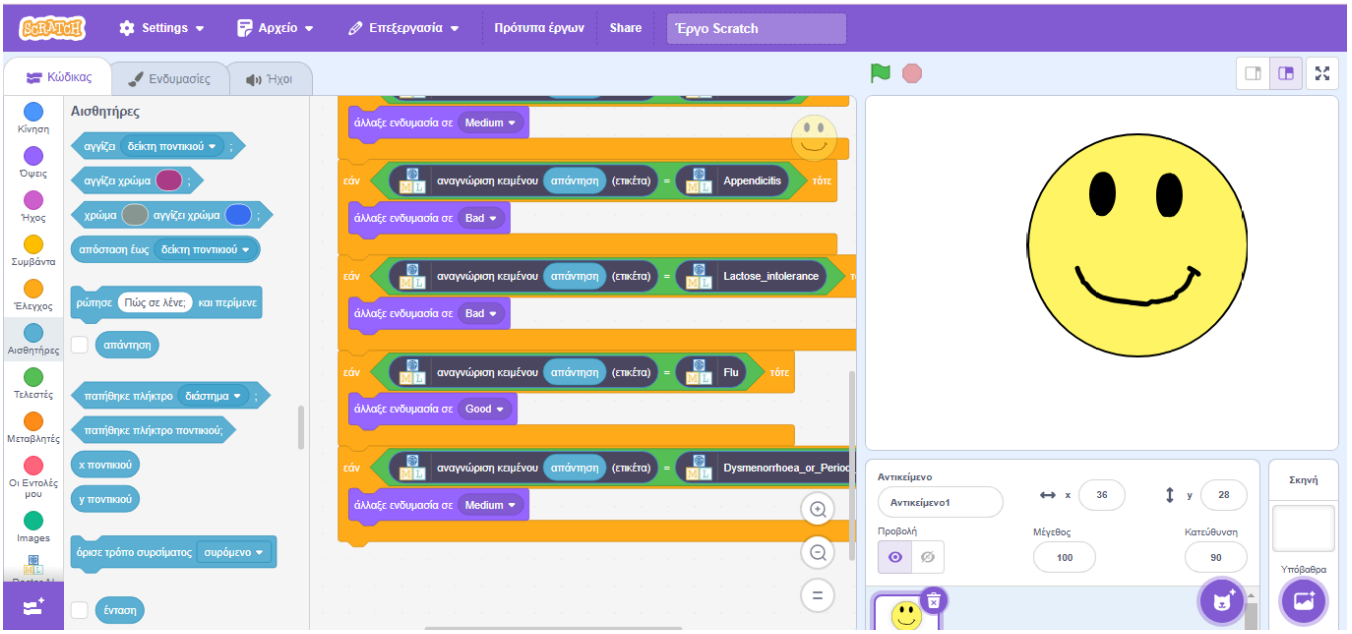


Figure . *Στιγμιότυπο της εφαρμογής*

4. Εξέλιξη/ επόμενα βήματα

Η εφαρμογή μας "Έξυπνη Διάγνωση" βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο ανάπτυξης, με στόχο τη βελτίωση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας της. Αρχικά, σκοπεύουμε να εμπλουτίσουμε τη βάση δεδομένων μας, ώστε να καλύπτουμε ένα ευρύτερο φάσμα ασθενειών και συμπτωμάτων. Η συλλογή περισσότερων δεδομένων θα επιτρέψει τη βελτίωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων, ενώ η συνεργασία με ιατρούς και επαγγελματίες υγείας θα διασφαλίσει την εγκυρότητα των διαγνώσεων. Παράλληλα, θα επιδιώξουμε τη διασύνδεση της εφαρμογής με ιατρικές συσκευές παρακολούθησης υγείας, όπως smartwatch και συσκευές μέτρησης καρδιακού ρυθμού, ώστε να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της κατάστασης του χρήστη.

Σημαντικό στοιχείο της ανάπτυξης αποτελεί και η προσθήκη συμβουλών πρώτης αντιμετώπισης για ήπιες παθήσεις, καθώς και η δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας με επαγγελματίες υγείας μέσω της εφαρμογής. Επιπλέον, θα εξετάσουμε την εξατομίκευση των αποτελεσμάτων μέσω της ανάλυσης του ιστορικού υγείας του χρήστη και, σε επόμενο στάδιο, τη χρήση γενετικών δεδομένων για την εκτίμηση του κινδύνου εμφάνισης συγκεκριμένων ασθενειών. Για τη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη, σχεδιάζουμε την ανάπτυξη ενός έξυπνου chatbot που θα παρέχει συμβουλές υγείας και ψυχολογική υποστήριξη, ενώ η ενσωμάτωση πολυγλωσσικής υποστήριξης θα καταστήσει την εφαρμογή προσβάσιμη σε ένα ευρύτερο κοινό. Παράλληλα, η ενίσχυση της διαδραστικότητας μέσω διαγνωστικών κουίζ και εκπαιδευτικών βίντεο θα επιτρέψει στους χρήστες να κατανοούν καλύτερα τα συμπτώματά τους και να λαμβάνουν έγκαιρες αποφάσεις για την υγεία τους. Με αυτά τα βήματα, στοχεύουμε στη δημιουργία ενός καινοτόμου, αξιόπιστου και εύχρηστου εργαλείου για την αναγνώριση ασθενειών, συμβάλλοντας στη βελτίωση της πρόληψης και της έγκαιρης διάγνωσης ασθενειών.

6. Βιβλιογραφία

Topol, E. J. (2019). Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again. Basic Books.

Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), 255-260. https://doi.org/10.1126/science.aaa8415

Lothian, J. (2019). Artificial intelligence in healthcare: Past, present, and future. Medical Technology, 31(4), 234-238. https://doi.org/10.1007/s00542-019-05021-1

Lee, C. H., & Ahn, H. S. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. Journal of Medical Systems, 41(9), 142. https://doi.org/10.1007/s10916-017-0749-1

Μοντέλο Μηχανικής Μάθησης Google Teachable Machine