



Α/Α 04. Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ COVID-19

Θεωρητική αναφορά πτυχιακής εργασίας του μεταπτυχιακού προγράμματος Διαχείριση κρίσεων
στον τομέα υγείας


ΤΖΙΩΤΖΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ MSc διαχείριση κρίσεων στον τομέα υγείας

ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΟΣ, ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ,
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ,
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

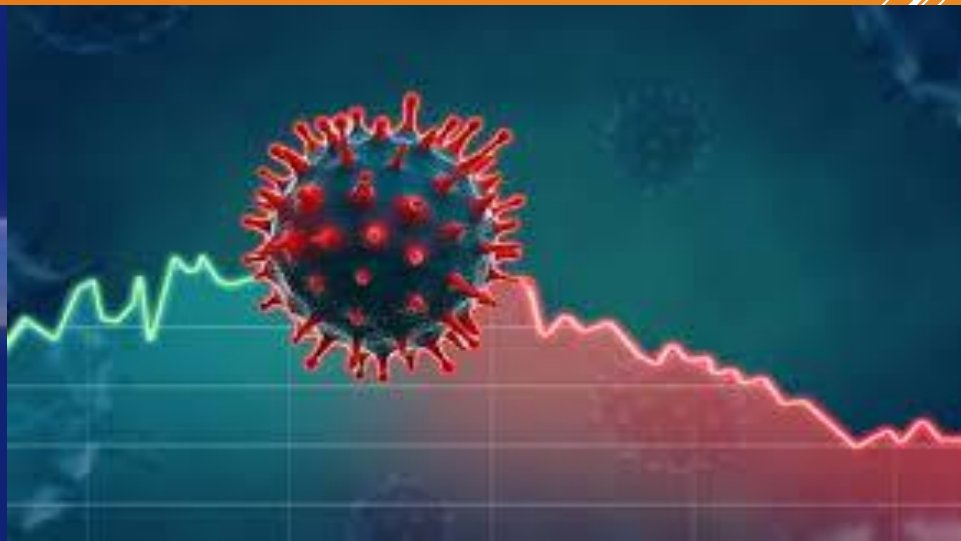
Vt.tziotzis@gmail.com

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Σκοπός
 2. Ιστορική Αναδρομή στις Πανδημίες
 3. Ο ρόλος της τεχνολογίας στην καταπολέμηση του COVID-19
 4. Εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη διαχείριση της νόσου COVID-19
 5. Συμπεράσματα
- 

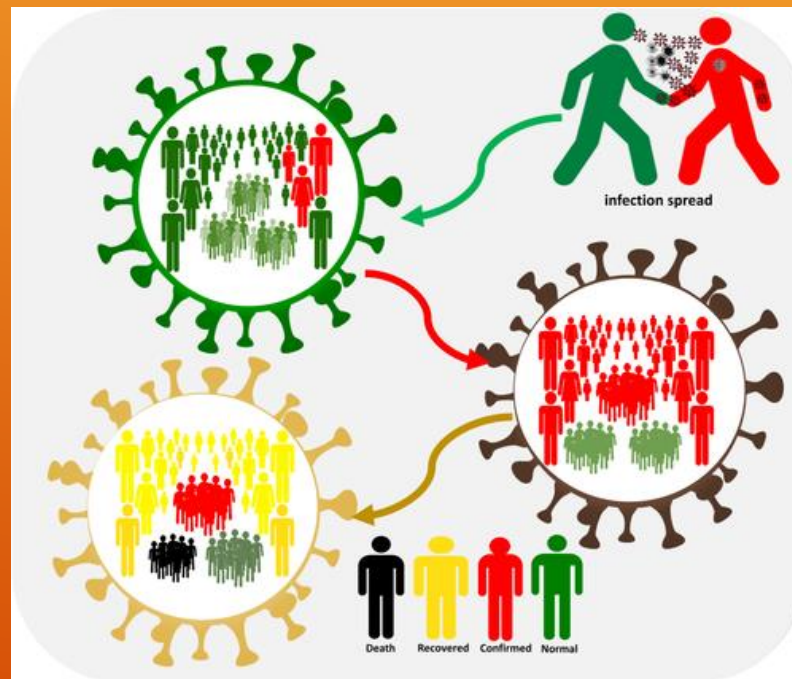
Σκοπός

- Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την παρουσίαση της **τεχνολογίας** και ειδικότερα της **τεχνητής νοημοσύνης** που χρησιμοποιείται στην **αντιμετώπιση της νόσου COVID-19**.
- Ο **επιπλέον στόχος** της εργασίας είναι να παράσχει χρήσιμους ορισμούς για την **κατανόηση των μεθόδων** που χρησιμοποιούνται και τις **δυνατότητές τους**, και να αναφέρει τις **τρέχουσες και μελλοντικές εξελίξεις** για την **απεικόνιση του θώρακα** και η **χρήση της τεχνολογίας στη διάγνωση της COVID-19**



Η αρχή μιας νέας πανδημίας

Η νόσος του COVID-19 είναι μια μεταδοτική ασθένεια που μπορεί να προκαλέσει και σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο κοροναϊός 2 (SARS-CoV-2). Το πρώτο γνωστό κρούσμα εντοπίστηκε στη Γιουχάν της Κίνας τον Δεκέμβριο του 2019. Η ασθένεια από τότε εξαπλώθηκε παγκοσμίως, οδηγώντας σε μια συνεχιζόμενη πανδημία. Τα αρχικά συμπτώματα ποικίλουν και μπορούν να εμφανιστούν από τη 1^η ή τη 14^η ημέρα. Η χρήση της μάσκας ορίζεται πλέον υποχρεωτική.



Εικ. COVID-19 Εξάπλωση από άτομο σε άτομο (Al-Betar et al., [2021](#))

Τι είναι τεχνολογία?

Η τεχνολογία είναι μια απάντηση στην επιθυμία του ανθρώπου να μεταμορφώσει το περιβάλλον και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής του. Περιλαμβάνει γνώσεις και τεχνικές που αναπτύχθηκαν με την πάροδο του χρόνου και χρησιμοποιούνται με οργανωμένο τρόπο για την ικανοποίηση κάποιων αναγκών.

Η αυτόματη υπηρέτρια του Φίλωνος

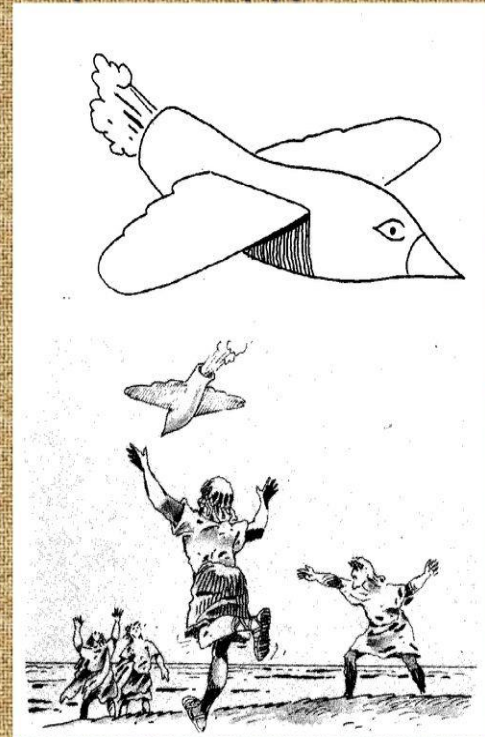
Πρόκειται για ένα ανθρωποειδές ρομπότ με τη μορφή υπηρέτριας (σε φυσικό μέγεθος) που στο δεξί χέρι της κρατούσε μια οινοχόη.

Όταν ο επισκέπτης τοποθετούσε έναν κρατήρα (κύπελλο) στην παλάμη του δεξιού χεριού της εκείνη αυτόματα έριχνε αρχικά κρασί και στη συνέχεια για ανάμιξη νερό στον κρατήρα ανάλογα με την επιθυμία του.



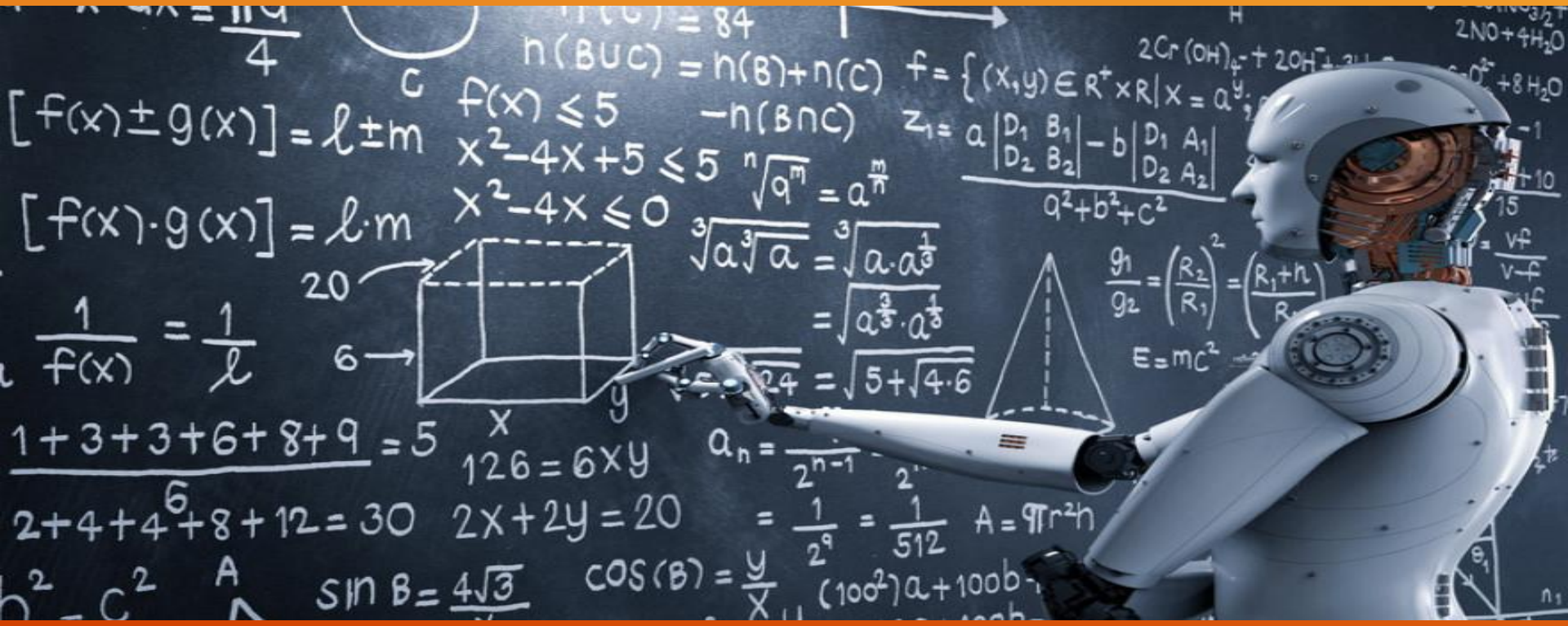
Η ιπτάμενη μηχανή του Αρχύτα

- Κατασκευάστηκε το 405 π.Χ.
- Είχε την ονομασία περισσότερα ή πετομηχανή.
- Λειτουργούσε με συμπίεση αέρα, ο οποίος έβγαινε από το πίσω μέρος του.
- Απόσταση πτήσης 200 μέτρα (λόγω αεροδυναμικού σχεδιασμού).
- Ο Αρχύτας έζησε τον 5ο αι. π.Χ. στον Τάραντα της Μεγάλης Ελλάδας. Ήταν μαθηματικός, αστρονόμος και φιλόσοφος.



Η διαφορά τεχνολογίας και επιστήμης

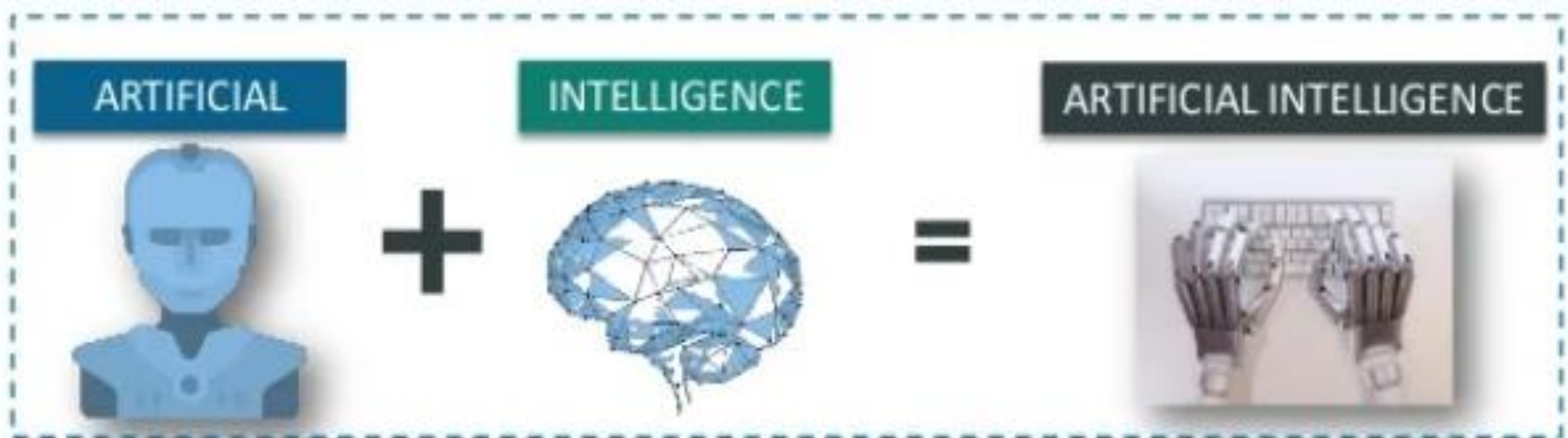
- ▶ Η τεχνολογία και η επιστήμη δεν είναι ακριβώς τα ίδια, αν και είναι σχετικές έννοιες. Η επιστήμη στοχεύει στην απόκτηση γνώσης & απόδειξης, ενώ η τεχνολογία είναι η γνώση που εφαρμόζεται με ορθολογικό και ομαλό τρόπο για την επίλυση ενός προβλήματος. Επιπλέον, η επιστήμη επιδιώκει την αλήθεια ενώ η τεχνολογία τη αποτελεσματικότητα.



Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη?

Απάντηση: Η δύναμη μιας μηχανής να αντιγράφει την ευφυή ανθρώπινη συμπεριφορά. Σωστά???

Οι Russel και Norvig διακρίνουν τους ορισμούς της ΤΝ σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση το αν χαρακτηρίζουν ένα σύστημα ως ευφύες με κριτήριο το: 1. Αν σκέφτεται σαν άνθρωπος (Μηχανισμός, γνωστική επιστήμη). 2. Αν ενεργεί σαν άνθρωπος (Συμπεριφορά, Turing test). 3. Αν σκέφτεται ορθολογικά (Μηχανισμός, νόμοι ορθής σκέψης). 4. Αν ενεργεί ορθολογικά (Συμπεριφορά, ορθολογικοί πράκτορες).

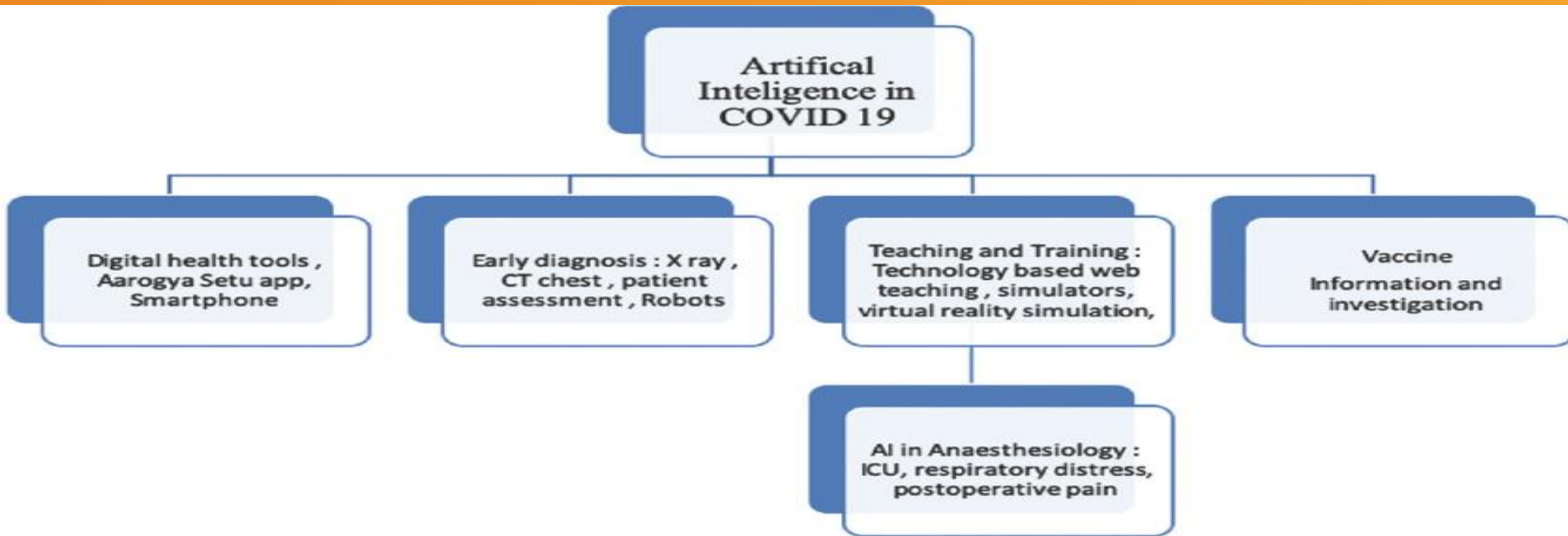


Ο ρόλος της τεχνολογίας στην καταπολέμηση του COVID-19

Η τεχνολογία και τα σχετικά συστήματα είναι χρήσιμα για:

- 1) τον εντοπισμό της νόσου,
- 2) τον περιορισμό της εξάπλωσης της νόσου και
- 3) τη πρόληψη ασθενειών.

Διαφορετικές τεχνολογίες νέας εποχής μπορούν να υιοθετηθούν από την κυβέρνηση ως αρχική στρατηγική αντίδρασης.



Εικ. Διάγραμμα ροής που δείχνει την τεχνητή νοημοσύνη και την εφαρμογή της κατά την πανδημία COVID στην ιατρική διαχείριση ασθενών

Διαχείριση ύποπτων περιστατικών

- ▶ Ένας ασθενής έχει προσέλθει στο νοσοκομείο, η παραδοσιακή πορεία υπαγορεύει πλήρες ιστορικό και εξέταση, ακολουθούμενη από στοχευμένες εξετάσεις. Στον COVID-19, ο χρυσός κανόνας για τη διάγνωση του COVID-19 είναι η θετικότητα ενός επιχρίσματος μέσω της PCR test (RT-PCR), αλλά μπορεί να υπάρξει καθυστέρηση στο συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Ένα αρχικό αρνητικό αποτέλεσμα απαιτεί στη συνέχεια αξιολόγηση κινδύνου ως προς το αν ο ασθενής πρέπει να θεωρηθεί ως υψηλού δείκτη κλινικής υποψίας για COVID-19. Η απεικόνιση μπορεί να βοηθήσει στην περαιτέρω διαστρωμάτωση του κινδύνου. Η ακτινογραφία θώρακος (CXR), χρησιμοποιώντας ένα πρότυπο σύστημα ταξινόμησης που δημιουργήθηκε από τη Βρετανική Εταιρεία Απεικόνισης Θώρακος (BSTI) , κατατάσσει τους ασθενείς σε μία από τις τέσσερις ομάδες με βάση την ακτινογραφία θώρακος: COVID κλασική/πιθανή, COVID απροσδιόριστη, COVID φυσιολογική και μη-COVID. Οι κλασικές αλλαγές της Ro του COVID-19 περιγράφονται καλά ως εμφανίζουσες αμφίπλευρη πολυλοβική παγίωση ή διηθητικές αλλαγές, με πολλαπλές περιφερικές θολερότητες του πνευμονικού παρεγχύματος . Η αξονική τομογραφία έχει χρησιμοποιηθεί ως πρώτη γραμμή διερεύνησης, αλλά αυτό έχει σημαντικές προκλήσεις όσον αφορά τον έλεγχο των λοιμώξεων και την επιβάρυνση των ακτινολογικών τμημάτων. Τα ευρήματα της αξονικής τομογραφίας δείχνουν συνήθως ένα συνδυασμό θολερότητας αμφωντερόπλευρα των πνευμόνων με υψηλή ευαισθησία (προσεγγίζουν το 97% σε ορισμένες περιπτώσεις). Ως εκ τούτου, έχει προταθεί η αξονική τομογραφία να μη χρησιμοποιείται ως διαγνωστική εξέταση πρώτης γραμμής, αλλά να προορίζεται για έναν ασθενή με υψηλή κλινική υποψία COVID-19 και αρνητικό αποτέλεσμα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΕΙΚΟΝΗΣΗ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΑ

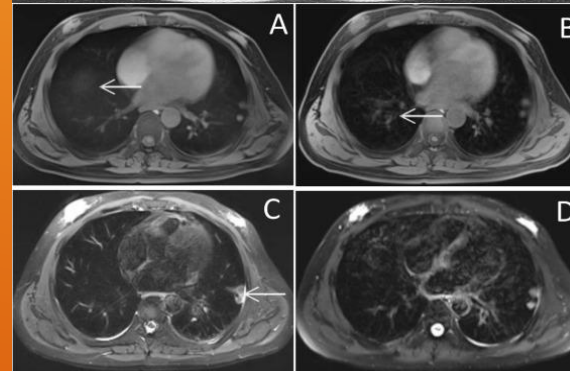
- ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ



- 2. ΑΞΟΝΙΚΗ



- ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ



- ΥΠΕΡΗΧΓΡΑΦΗΜΑ

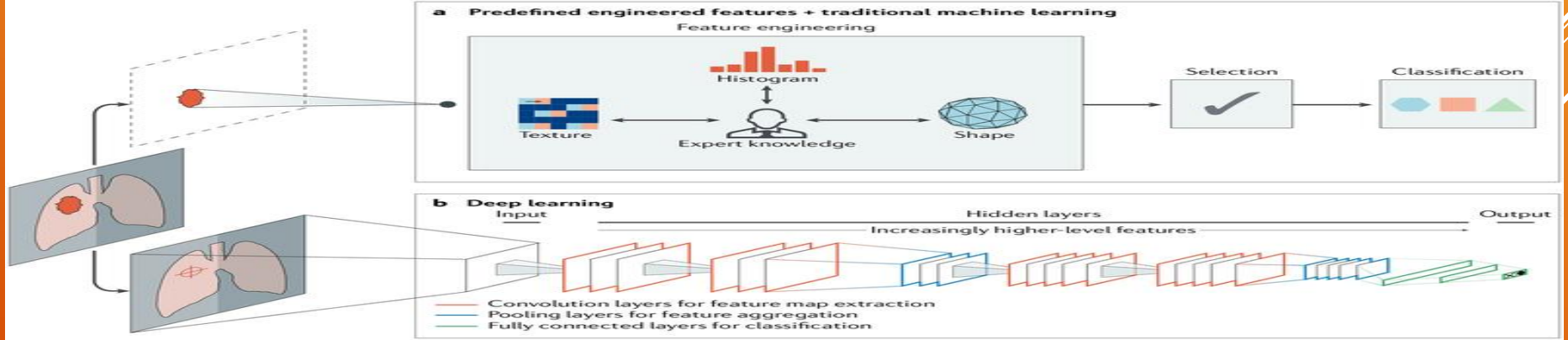


- ▶ Οι ακτινογραφίες θώρακος (CXR) είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη απεικονιστική μέθοδος για ύποπτες και επιβεβαιωμένες περιπτώσεις Covid-19. Οι κινητές ακτινογραφίες χρησιμοποιούνται με αυξανόμενη συχνότητα για την αποφυγή πιθανής μετάδοσης κατά τη μεταφορά των ασθενών σε τμήματα απεικόνισης, καθώς και για τον παραδοσιακό τους ρόλο στην απεικόνιση ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση



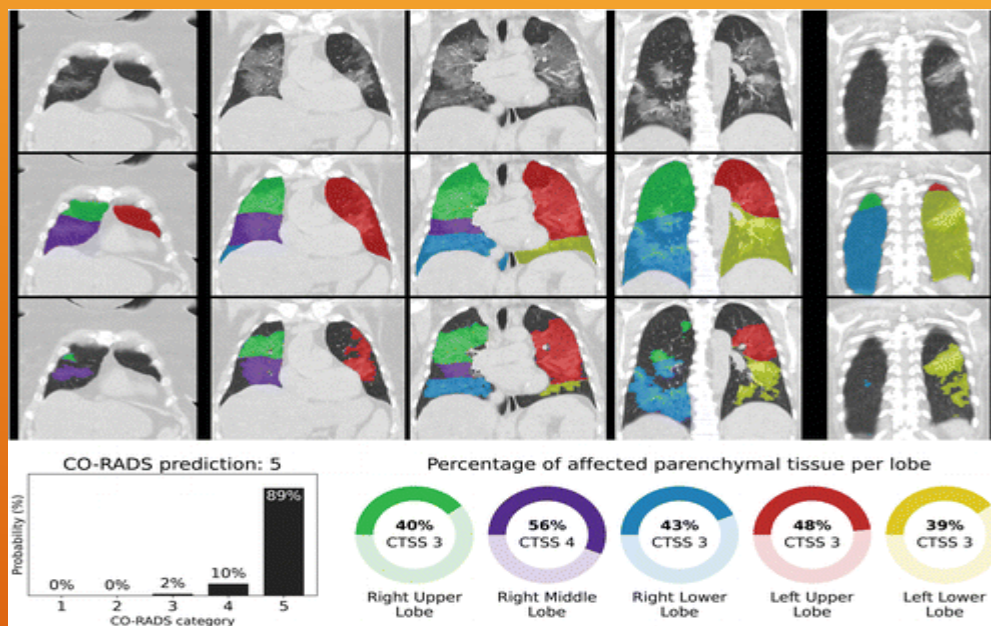
N.Stogiannos et al., 2020, Η ευαισθησία των ακτινογραφιών θώρακος εξαρτάται από την έκταση της λοίμωξης Covid-19. Σε μια από τις μελέτες τους ανέδειξαν ότι η απεικόνιση με CXR σε ασθενείς με ήπια έως μέτρια Covid-19 βρέθηκε να έχει ευαισθησία 69%40 και οι Lomoro et al. βρήκαν ευαισθησία CXR 84%. Από τους 170 μη νοσηλευόμενους ασθενείς με ήπια συμπτώματα, οι Bandirali et al. βρήκαν 100 (58,8%) παθολογικές CXR που υποδηλώνουν Covid-19, ωστόσο δεν πραγματοποιήθηκε επιβεβαίωση με RT-PCR. Μια μικρή σειρά περιστατικών με επιβεβαιωμένο Covid-19 με RT-PCR (n=9 ασθενείς) ανέφερε ευαισθησία 50% (αληθώς θετική n=3) και ειδικότητα 33% (αληθώς αρνητική n=1) για την CXR, με δύο ψευδώς θετικές CXR (ιστός του μαστού που μιμείται την αδιαφάνεια γυαλιού και ατελεκτασία) χωρίς συσχέτιση με την CT .

► Υπάρχουν δύο κατηγορίες μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα). Η πρώτη χρησιμοποιεί χειροκίνητα μηχανικά χαρακτηριστικά που ορίζονται με όρους μαθηματικών εξισώσεων (όπως η υφή του όγκου) και μπορούν έτσι να ποσοτικοποιηθούν με τη χρήση προγραμμάτων υπολογιστών. Αυτά τα χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται ως είσοδοι σε σύγχρονα μοντέλα μηχανικής μάθησης που εκπαιδεύονται για την ταξινόμηση ασθενών με τρόπο που μπορεί να υποστηρίξει τη λήψη κλινικών αποφάσεων. Παρόλο που τα εν λόγω χαρακτηριστικά θεωρούνται διακριτικά, βασίζονται στον ορισμό από ειδικούς και, ως εκ τούτου, δεν αντιπροσωπεύουν κατ' ανάγκη τη βέλτιστη προσέγγιση ποσοτικοποίησης των χαρακτηριστικών για το συγκεκριμένο έργο διάκρισης. Επιπλέον, τα προκαθορισμένα χαρακτηριστικά συχνά δεν είναι σε θέση να προσαρμοστούν στις μεταβολές των τρόπων απεικόνισης με χαρακτηριστικά σήματος προς θόρυβο, όπως η υπολογιστική τομογραφία (CT), η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) και η μαγνητική τομογραφία (MRI).



Αυτό το διάγραμμα περιγράφει τα επίπεδα απόδοσης της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της ανθρώπινης νοημοσύνης, ξεκινώντας από την πρώιμη εποχή των υπολογιστών και προεκτείνοντας στο μέλλον

- ▶ Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης CO-RADS (Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Reporting and Data System) είναι ένας ελεύθερα προσβάσιμος αλγόριθμος βαθιάς μάθησης που αποδίδει αυτόματα βαθμολογίες CO-RADS και σοβαρότητας CT σε μη ενισχυμένες αξονικές τομογραφίες ασθενών για τους οποίους υπάρχει υποψία ότι πάσχουν από COVID-19 με υψηλή διαγνωστική απόδοση.



Παρουσιάζονται σαρώσεις από γυναίκα 73 ετών με θετικό μοριακό αποτέλεσμα. Παρουσιάζεται μη ενισχυμένη με σκιαγραφικά μέσα αξονική τομογραφία σε στεφανιαίο επίπεδο (επάνω σειρά), με αυτόματη κατανομή ανά πνευμονικό λοβό (μεσαία σειρά) και των ανιχνευόμενων περιοχών παθολογικού παρεγχυματικού πνευμονικού ιστού (κάτω σειρά)

Εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη διαχείριση της νόσου COVID-19

AI: artificial intelligence

Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται με επιτυχία

- στον εντοπισμό ομάδων ασθενειών,
- την παρακολούθηση περιπτώσεων,
- την πρόβλεψη μελλοντικών εστιών,
- τον κίνδυνο θνησιμότητας,
- τη διάγνωση του COVID-19,
- τη διαχείριση της νόσου με κατανομή πόρων,
- τη διευκόλυνση της εκπαίδευσης,
- τη διατήρηση αρχείων και την αναγνώριση προτύπων για τη μελέτη της τάσης της νόσου .

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

- Η τεχνητή νοημοσύνη υποστηρίζει τις μελλοντικές ανάγκες της ιατρικής και της υγειονομικής περίθαλψης επιταχύνοντας την ταυτοποίηση ασθενειών και τη διαδικασία ανακάλυψης φαρμάκων.
- Η τεχνολογία αναπτύσσει τα εργαλεία μηχανικής μάθησης στην υγειονομική περίθαλψη, ιδιαίτερα στον τομέα των αναδυόμενων ασθενειών όπως ο COVID-19, η αναγεννητική ιατρική, η γονιδιακή θεραπεία και η φαρμακολογία.
- Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει εξατομικευμένη ιατρική, υποβοηθούμενη διάγνωση, βιοδείκτες, ανακάλυψη και ανάπτυξη φαρμάκων. Ωστόσο, απαιτούνται οι προηγμένοι και νέοι αλγόριθμοι για να αντικαταστήσουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο στο εγγύς μέλλον.
- Αυτό δίνει την ευκαιρία να συνεργαστούν εταιρείες βιοτεχνολογίας, φαρμακευτικής και τεχνητής νοημοσύνης για τον εξορθολογισμό της έρευνας και της ανάπτυξής τους για τον εντοπισμό των νέων, σπάνιων μορίων φαρμάκων και επίσης εξατομικευμένης ιατρικής.

• **ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ**

Η τεχνολογία διαμορφώνει νέα δεδομένα στον χώρο της υγείας

- Οι τεχνολογίες της 4ης βιομηχανικής επανάστασης, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Μεγάλα Δεδομένα, οι οποίες διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο και στην ταχύτατη ανάπτυξη εμβολίων για τον νέο κορονοϊό, ανοίγουν τον δρόμο για εξατομικευμένες και προσωποποιημένες θεραπείες
- Θα απαιτηθεί προοπτική επικύρωσης των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης προτού φθάσουν στην κλινική εφαρμογή ρουτίνας.



ΑΞΙΖΕΙ ΝΑ ΣΗΜΕΙΩΘΕΙ

Η τεχνολογία πρέπει να ενισχύει, όχι να αντικαθιστά, τις ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις

**Technology Enhancing
(Not Replacing) Humans**

Humans
+
Computers

>

Humans Alone

Computers Alone



Σας ευχαριστώ

