


# Μεταφράζοντας την νοηματική γλώσσα με βοηθό την Τεχνητή Νοημοσύνη

**Κωνσταντίνα Ράτζου, Αγνή Παλαιοχωρινού**
Μαθήτριες Β' τάξης Λυκείου, Πειραματικό Σχολείο Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

**Φίλιππος Κουτσάκας (ΠΕ86), Εμμανουήλ Κοσμίδης (ΠΕ86)**
fkoutsakas@sch.gr , mkosmidis@sch.gr

**Περίληψη**

Η νοηματική γλώσσα είναι η "φωνή" για τους συνανθρώπους μας με προβλήματα ακοής. Από μόνη της όμως η νοηματική δεν είναι αρκετή για την πλήρη ένταξη τους στην καθημερινή ζωή μιας και είναι ελάχιστοι οι μη-κωφοί που γνωρίζουν τη νοηματική σε βαθμό που να μπορούν να επικοινωνήσουν με αυτή. Μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση να δώσει λύση στο πρόβλημα αυτό; Η παρούσα εργασία εμπνεύστηκε από την δουλειά της Priyanjali Gupta, φοιτήτριας του Vellore Institute of Technology η οποία εκπαίδευσε ένα ευφυές λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκμάθηση της Αγγλικής Νοηματικής Γλώσσας. Στη δική μας εργασία θα επιχειρήσουμε να εκπαιδεύσουμε το εργαλείο Teachable Machine της Google, εισάγοντας εικόνες από ανθρώπους που «μιλούν» τη νοηματική, θα τις καταχωρούμε κατηγοριοποιημένα σε μία βάση δεδομένων με βάση το τι σημαίνουν στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα επιδιώκοντας να καταστήσουμε ικανό το ευφυές λογισμικό να τις μεταφράζει αυτόματα στην Ελληνική γλώσσα.

**Λέξεις κλειδιά:** *Νοηματική Γλώσσα, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση.*

## *1. Εισαγωγή*

Μία από τις θεματικές που οι μαθητές της Β' Λυκείου του Πειραματικού Σχολείου του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (στο εξής Π.Σ.Π.Θ.) κληθήκαμε να μελετήσουμε στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2021-2022 αποτελεί η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση. Ειδικότερα, μελετήσαμε την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης και εντοπίσαμε τις εφαρμογές της στην καθημερινότητα. Έπειτα, πειραματιστήκαμε εμείς οι ίδιοι με την δημιουργία "έξυπνης τεχνολογίας", χρησιμοποιώντας διάφορες ευφυείς μηχανές όπως: το Machine Learn for Kids (https://machinelearningforkids.co.uk/#!/worksheets.), το Teachable Machine της Google (https://teachablemachine.withgoogle.com/train), εκπαίδευση ενός ευφυούς φίλου (https://juji.ai/ ,https://replika.ai/, https://hellozeve.com/, https://chat.kuki.ai/) και την μηχανική ηθική (https://www.moralmachine.net/). Στη συνέχεια, χωριστήκαμε σε ομάδες και η κάθε ομάδα επίλεξε να διερευνήσει περισσότερο μία από τις παραπάνω θεματικές και να υλοποιήσει μία σχετική εργασία. Η ομάδα μας επέλεξε να ασχοληθεί με το Teachable Machine της Google και ειδικότερα με την ζωντανή αναγνώριση εικόνας.

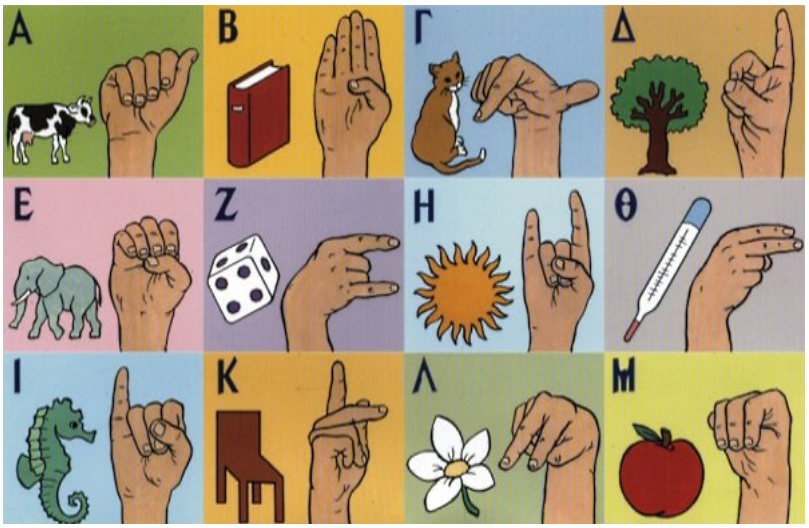
Όσον αφορά το θέμα την εργασίας μας, δυσκολευτήκαμε στην επιλογή και εξερευνήσαμε διάφορες ιδέες πριν κατασταλάξουμε στην νοηματική γλώσσα. Εμπνευσμένες από την εργασία της Priyanjali Gupta,

φοιτήτριας του Vellore Institute of Technology, στην Ινδία, στην οποία υλοποίησε και εκπαίδευσε να αναγνωρίζει λέξεις στην νοηματική, αποφασίσαμε να καταπιαστούμε με το θέμα της νοηματικής στην χώρα μας. Έτσι, θέλουμε με αφορμή την εργασία της να σχεδιάσουμε ένα παρόμοιο πρόγραμμα το οποίο θα αναγνωρίζει την γλώσσα της ελληνικής νοηματικής.

Η προβολή των ανθρώπων με αναπηρία, στην Ελλάδα, είναι μηδαμινή. Η απουσία εκπροσώπησης των αναπήρων αποτελεί ένα από τα σύγχρονα κοινωνικά προβλήματα, που συμβάλλουν στο σχηματισμό μιας κοινωνίας στερεοτύπων και τοξικού εκλεκτικισμού. Ως συνέπεια, οι άνθρωποι με αναπηρίες περιθωριοποιούνται και αναγκάζονται να ζουν σε κλειστές κοινότητες. Με αυτόν τον τρόπο, οι "αρτιμελείς" και οι "ανάπηροι", ζουν ξεχωριστά στον δικό τους κόσμο με τους δεύτερους αποξενωμένους σε μεγάλο βαθμό από την ευρύτερη κοινωνία.

Στην σημερινή κοινωνία η πλειονότητα των πολιτών δεν γνωρίζει την νοηματική γλώσσα. Αυτό καθιστά την επικοινωνία μεταξύ των "ακουόντων" και των "κωφών" δύσκολη. Εμπόδια αποτελούν, επίσης, η έλλειψη πληροφόρησης για τους κωφούς και τα κοινωνικά στερεότυπα. Συγκεκριμένα, αυτό που οι περισσότεροι άνθρωποι αδυνατούν να κατανοήσουν είναι ότι η νοηματική γλώσσα ουσιαστικά δεν διαφέρει ως κατασκεύασμα από την δική μας γλώσσα ή από οποιαδήποτε άλλη γλώσσα του κόσμο. Η νοηματική είναι, δηλαδή, ισάξια οποιασδήποτε προφορικής γλώσσας.

Στόχος της εργασίας μας είναι η σωστή αξιοποίηση της τεχνολογίας για την βελτίωση της επικοινωνίας χρηστών της νοηματικής γλώσσας με όλους εμάς που δεν την γνωρίζουμε. Συνεπώς, σχεδιάσαμε ένα πρόγραμμα που ουσιαστικά μεταφράζει λέξεις της νοηματικής στα νέα ελληνικά. Ελπίζουμε με αυτήν την εργασία να εμπνεύσουμε εμείς με την σειρά μας και άλλες ομάδες να ασχοληθούν με την βελτίωση της επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών κοινωνικών και γλωσσικών ομάδων.




*Εικόνα 1. Απόσπασμα από την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα*

### *2. Τι είναι η Νοηματική Γλώσσα;*

Σύμφωνα με τον ορισμό του Κέντρου Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας, "*η νοηματική γλώσσα πρόκειται για ένα αυτόνομο γλωσσικό σύστημα που μπορεί να μελετηθεί και να αναλυθεί όπως και κάθε άλλη φυσική γλώσσα. Είναι μια πλήρης γλώσσα που με αυτήν μπορούν οι κωφοί και μη-κωφοί να επικοινωνήσουν τις ιδέες τους, τα συναισθήματά τους, τις ανάγκες του*".

Η νοηματική γλώσσα δεν αποτελείται αποκλειστικά από χειρονομίες των χεριών αλλά και από εκφράσεις, στοιχεία παντομίμας και τοποθετήσεις ολόκληρου του σώματος. Επιστρατεύει την πιο ανθρώπινη μορφή επικοινωνίας, την γλώσσα του σώματος. Η νοηματική είναι μια γλώσσα που όλοι έχουμε την ικανότητα να μάθουμε και δεν απευθύνεται αποκλειστικά στην επικοινωνία των ανθρώπων με προβλήματα ακοής ή ομιλίας. Ως κοινωνία είναι καθήκον μας να φροντίζουμε για την ένταξη όλων των κοινωνικών μειονοτήτων στην κοινότητα, άρα είναι καθήκον μας να γνωρίζουμε την νοηματική γλώσσα. Ωστόσο, επειδή είναι πολύ

δύσκολο να μάθουμε όλοι την νοηματική, το πρόγραμμα που φτιάξαμε αποτελεί ένα πρώτο βήμα προς την επίτευξη αυτού του σκοπού.

### *3. Στόχοι*

Στόχοι της παρούσας εργασίας είναι οι μαθητές:

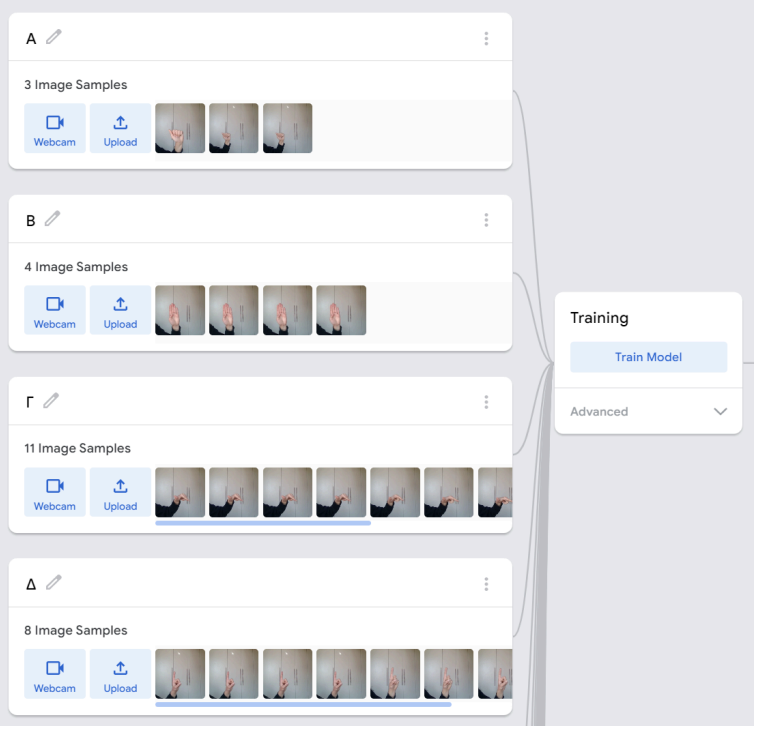
- να πειραματιστούν και να εξοικειωθούν με την τεχνητή νοημοσύνη
- να βρεθούν αντιμέτωποι με την μηχανική μάθηση εκπαιδεύοντας μια ευφυής μηχανή
- να ενημερωθούν πάνω στο θέμα της νοηματικής γλώσσας και γενικότερα επικοινωνίας των ανθρώπων με προβλήματα ακοής ή ομιλίας
- να αξιοποιήσουν τα νέα τεχνολογικά μέσα για την εύρεση τρόπων διευκόλυνσης της επικοινωνίας αυτής
- να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των άλλων μαθητών και να τους παρακινήσουν να ασχοληθούν με την βελτίωση της επικοινωνίας
- να συνεργαστούν μεταξύ τους αλλά και με φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής του Α.Π.Θ.

### *4. Τα στάδια υλοποίησης της εργασίας*

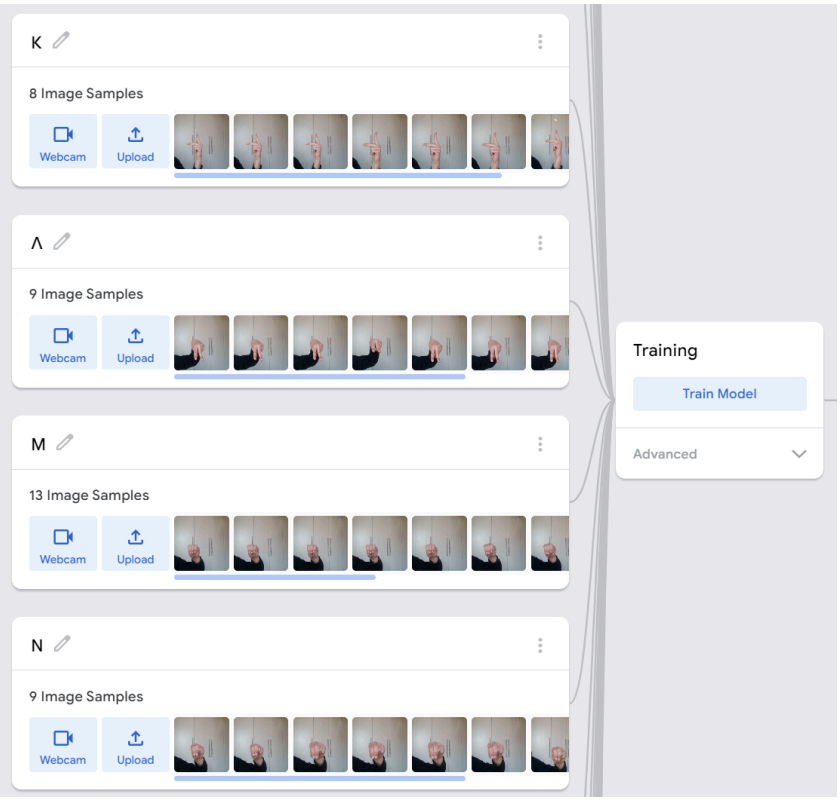
Όπως προαναφέρθηκε η εργασία είναι εμπνευσμένη από δουλειά της Priyanjali Gupta, φοιτήτριας του Vellore Institute of Technology η οποία εκπαίδευσε ένα ευφυές λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκμάθηση της Αγγλικής Νοηματικής Γλώσσας. Ωστόσο, δεν ήταν εφικτή η επικοινωνία μαζί της και για αυτό αποφασίστηκε η χρήση του εργαλείου διαφορετικού από αυτό της φοιτήτριας, το Teachable Machine της Google το οποίο είχε μελετηθεί στο μάθημα.

Τα βήματα που ακολουθήσαμε είναι τα εξής:

1. Βρήκαμε το αλφάβητο στην ελληνική νοηματική
2. Τραβήξαμε με την webcamera του υπολογιστή μας φωτογραφίες με τα γράμματα της αλφαβήτου στην νοηματική με παρασκήνιο Green Screen
3. Επεξεργαστήκαμε τα στιγμιότυπα
4. Τις ονομάσαμε με το γράμμα που αντιστοιχεί στο κάθε γράμμα της εικόνας
5. Εκκινήσαμε την εκπαίδευση του προγράμματος (Training Model)




*Εικόνα 2. Εκπαίδευση του λογισμικού για τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ*




*Εικόνα 3. Εκπαίδευση του λογισμικού για τα γράμματα Κ, Λ, Μ, Ν*

Στην συνέχεια, εκτελέσαμε την ίδια διαδικασία για διάφορα συναισθήματα όμως αυτή την φορά αντί για στιγμιότυπα τραβήξαμε βίντεο με τις κινήσεις του κάθε συναισθήματος.

Με αυτόν τον τρόπο ενσωματώσαμε στα δεδομένα εκπαίδευσης του λογισμικού στοιχεία για τον καιρό, τα χρώματα και τους αριθμούς.

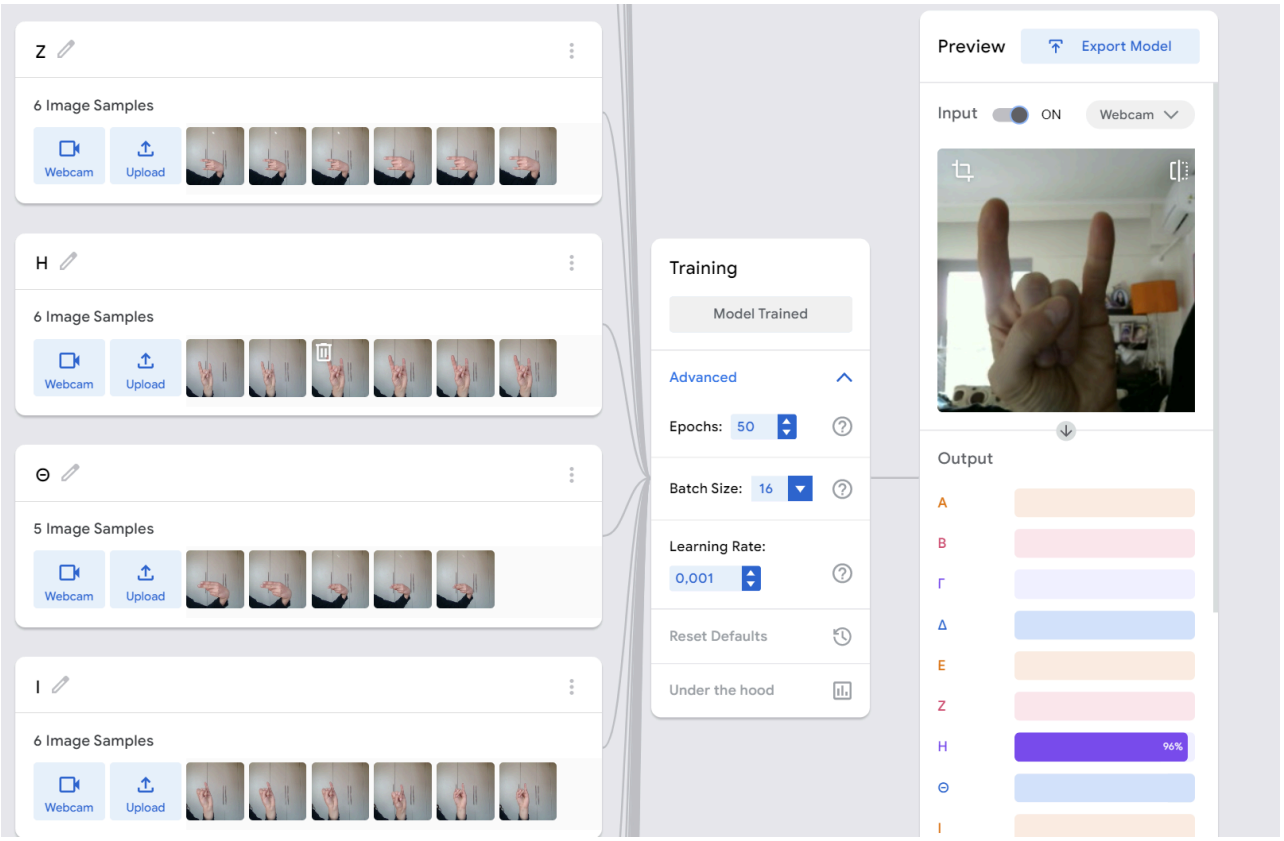



*Εικόνα 4. Αναπαράσταση συναισθημάτων με νοηματική*

### *5. Η εκτέλεση του προγράμματος*

Αφού ολοκληρώσαμε την ανάρτηση δεδομένων με την μορφή φωτογραφιών στη έξυπνη μηχανή, εκκινήσαμε την διαδικασία εκπαίδευσης (Training). Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να σημειώσουμε ότι όλη η διαδικασία εκπαίδευσης γίνεται αυτόματα από της Teachable Machine, χωρίς κάποια άλλη δική μας παρέμβαση.

Μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης, δοκιμάσαμε την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης και πειραματιστήκαμε με το παρασκήνιο και την απόσταση της κάμερας από τις χειρονομίες, αλλά και με την παρουσία ή απουσία προσώπου στην κάμερα.




*Εικόνα 5. Το γράμμα Η στην νοηματική*

### *5. Προβλήματα που αντιμετωπίσαμε*

Κατά τη διάρκεια της εργασίας μας αντιμετωπίσαμε τα παρακάτω προβλήματα:

- Το παρασκήνιο έπαιζε καθοριστικό ρόλο στην αναγνώριση των χειρονομιών
- Ο φωτισμός επηρέαζε το πως ανέλυε η μηχανή τεχνητής νοημοσύνης τις χειρονομίες
- Η μηχανή τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιήσαμε δεν ήταν απόλυτα ακριβής
- Οι πολλές κατηγορίες μπερδεύανε το σύστημα αναγνώρισης των χειρονομιών
- Όταν υπήρχε πρόσωπο στην κάμερα δεν αναγνωρίζονταν με την ίδια επιτυχία οι χειρονομίες από όταν δεν υπήρχε πρόσωπο.

### *6. Επόμενα βήματα - Προοπτικές*

Η εργασία μας εκτελέστηκε σε σχολικό πλαίσιο και ο χρόνος και τα μέσα που είχαμε ήταν περιορισμένα, ωστόσο ως διεύρυνση της εργασίας θα μπορούσε να υπάρχει και ένα πρόγραμμα που θα εκτελούσε την αντίστροφη διαδικασία. Δηλαδή, που θα λάμβανε ακουστικά ερεθίσματα και θα τα μετάφραζε στην νοηματική με εικόνες. Σε τελικό στάδιο, θα ήταν δυνατή η κατασκευή μιας εφαρμογής για ηλεκτρονικές συσκευές και η δωρεάν έκδοσή της. Επιπλέον, η εργασία αυτή θα μπορούσε να υλοποιηθεί και σε άλλα σχολεία ή να υπάρξει συνεργασία με ειδικά σχολεία ή δομές εκπαίδευσης της ελληνικής νοηματικής γλώσσας.

Συμπερασματικά, διακρίνουμε πολλές προοπτικές σε αυτήν την εργασία, καθώς είναι ένα θέμα με κοινωνικό και τεχνολογικό υπόβαθρο, το οποίο θα απασχολήσει τις κοινωνίες του μέλλοντος.

### *Βιβλιογραφία*

1. https://www.ratpack.gr/manual/tech/story/26072/neari-mixanikos-eftiaxe-programma-poy-metafrazei-ti-noimatiki Νεαρή μηχανικός έφτιαξε πρόγραμμα που μεταφράζει τη νοηματική
2. http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/magazine/ergasies_foititon/ettap/2012-13/noimatiki/yieinaiinoimatikiglwssa.htm Τι είναι η Ε.Ν.Γ. (Ελληνική Νοηματική Γλώσσα)
3. https://rb.gy/2newkw Κέντρο Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. Λεξικό Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας
4. https://github.com/priiyaanjaalii0611/ASL_to_English Priyanjali Gupta ASL_to_English
5. https://gr.pinterest.com/pin/556476097688193839/ Τα συναισθήματα στη νοηματική
6. https://zeenews.india.com/technology/delhi-20-year-old-creates-ai-model-that-can-understand-sign-language-2437538.html Delhi: 20-year old creates AI model that can understand sign language
7. https://www.noimatiki-kivotos-polyhoros.gr/index.php/home/home-32 Πολυχώρος Κιβωτός, Εκπαίδευση στη Νοηματική Γλώσσα