ePublishing

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

6ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Σχεδιασμός Εργαλείου για τον Αυτόματο Έλεγχο της Εκφοράς του Προφορικού Λόγου σε Εκπαιδευτικό Πλαίσιο

Μαρία Γιάγκου, Φρίντα Χαραλαμποπούλου, Γρηγόρης Σταϊνχάουερ

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γιάγκου Μ., Χαραλαμποπούλου Φ., & Σταϊνχάουερ Γ. (2026). Σχεδιασμός Εργαλείου για τον Αυτόματο Έλεγχο της Εκφοράς του Προφορικού Λόγου σε Εκπαιδευτικό Πλαίσιο. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 145–148. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9555

21. 51 p 145_148 8/28/08 11:29 PM Page 145

Σχεδιασμός Εργαλείου για τον Αυτόματο Έλεγχο της Εκφοράς του Προφορικού Λόγου σε Εκπαιδευτικό Πλαίσιο

Μαρία Γιάγκου, Φρίντα Χαραλαμποπούλου, Γρηγόρης Σταϊνχάουερ
Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου / Ε.Κ. «Αθηνά»
mgiagkou@ilsp.gr, frieda@ilsp.gr, stein@ilsp.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας εισήγησης είναι να παρουσιάσει μια ερευνητική προσπάθεια για τον σχεδιασμό ενός εργαλείου αυτόματου ελέγχου και αξιολόγησης του προφορικού λόγου. Το εργαλείο θα είναι κατάλληλο για αξιοποίηση στη διδασκαλία της ελληνικής ως μητρικής ή ως ξένης γλώσσας από δύο διαφορετικές ομάδες χρηστών: από παιδιά που είναι φυσικοί ομιλητές της ελληνικής και βρίσκονται στα πρώτα στάδια γραμματισμού και από αγγλόφωνους μαθητές της ελληνικής ως ξένης γλώσσας. Θα έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει μέσα στο σήμα της φωνής τη λέξη ή τις λέξεις που πρόφερε ή τόνισε λάθος ο ομιλητής, συμβάλλοντας έτσι στη βελτίωση των επιδόσεων στην ανάγνωση και υποστηρίζοντας την κατάκτηση του φωνητικού συστήματος της ελληνικής γλώσσας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *Γλωσσική εκπαίδευση, Αυτόματος έλεγχος προφοράς*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην πλειοψηφία των ηλεκτρονικών περιβαλλόντων γλωσσικής εκπαίδευσης η έμφαση δίνεται κυρίως στην παραγωγή και κατανόηση του γραπτού λόγου. Ωστόσο, είναι γνωστό πως η παραγωγή προφορικού λόγου είναι από τα πιο ακανθώδη σημεία που αντιμετωπίζουν τόσο οι φυσικοί ομιλητές κατά τα πρώτα στάδια γραμματισμού, όσο και οι μη φυσικοί ομιλητές κατά την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας.

Στην περίπτωση των φυσικών ομιλητών, στα πρώτα στάδια γραμματισμού η μη επαρκής κατάκτηση του γραφοφωνηματικού συστήματος της ελληνικής έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή λανθασμένων φωνηματικών πραγματώσεων των γραφημάτων κατά την ανάγνωση. Η φωνημική επίγνωση, ωστόσο, η ικανότητα δηλαδή του αναγνώστη να αναγνωρίζει και να αποκωδικοποιεί λέξεις, είναι τόσο βασικό στάδιο κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης, ώστε η ανεπαρκής κατάκτησή της να παρεμποδίζει την ίδια την κατανόηση του κειμένου (Baynham 2000: 224-226).

Στην δεύτερη περίπτωση των μη φυσικών ομιλητών, η παραγωγή λανθασμένων εκφωνημάτων ή η μη ορθή προφορά τους απαντά σε κάθε περίσταση επικοινωνίας και όχι μόνο κατά την ανάγνωση. Είναι όμως γνωστό ότι η ορθή προφορά αποτελεί μια από τις συνιστώσες που προσδιορίζουν την επικοινωνιακή δεξιότητα του χρήστη (Celce-Murcia et al. 1996) και θεωρείται καθορι-

21. 51 p 145_148 8/28/08 11:29 PM Page 146

στική παράμετρος για την επίτευξη επικοινωνιακής επάρκειας στην ξένη γλώσσα (Χαραλαμποπούλου κ.ά. 2002: 200).

Καθίσταται σαφές από τα παραπάνω ότι τόσο κατά τη διδασκαλία/εκμάθηση της ελληνικής ως πρώτης όσο και ως δεύτερης/ξένης γλώσσας η διδασκαλία του φωνητικού/φωνολογικού συστήματος είναι πρωτεύουσας σημασίας. Αναδεικνύεται, ταυτόχρονα, η έλλειψη συστημάτων που να επιτρέπουν τον έλεγχο και την αξιολόγηση των παραγόμενων από τον χρήστη εκφωνημάτων στη Νέα Ελληνική. Η έλλειψη αυτή οφείλεται κυρίως στη δυσκολία που παρουσιάζει η ανάπτυξη αξιόπιστων συστημάτων αναγνώρισης φωνής αλλά και η ένταξη και προσαρμογή τους σε εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Η παρούσα εισήγηση περιγράφει μια ερευνητική προσπάθεια κάλυψης αυτού του κενού, η οποία είναι ιδιαιτέρως καινοτόμα για τα ελληνικά δεδομένα, καθώς μέχρι στιγμής δεν υπάρχει για τα Ελληνικά κανένα σύστημα ελέγχου της ανάγνωσης ή της προφοράς σε εκπαιδευτικό πλαίσιο σε αντίθεση με άλλες γλώσσες (κυρίως τα Αγγλικά), για τις οποίες η σχετική έρευνα έχει οδηγήσει σε αξιόλογα αντίστοιχα συστήματα (βλ. ενδεικτικά Phonica reading and literacy program χ.η., Project LISTEN χ.η., Hauptmann et al. 1993).

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΦΟΡΙΚΟΥ ΛΟΓΟΥ

Στο πλαίσιο ερευνητικού έργου που βρίσκεται σε εξέλιξη[1] επιχειρείται η ανάπτυξη ενός γλωσσικού εργαλείου που θα στοχεύει στον έλεγχο και την αξιολόγηση της εκφοράς προφορικού λόγου σε εκπαιδευτικό περιβάλλον. Το εργαλείο θα απευθύνεται σε δύο ομάδες χρηστών: φυσικούς ομιλητές της ελληνικής που βρίσκονται στα πρώτα στάδια γραμματισμού, δηλαδή μαθητές των πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου και αλλοδαπούς φυσικούς ομιλητές της αγγλικής. Ο σχεδιασμός του εργαλείου θα στηριχθεί στην εκπαίδευση του συστήματος με αυθεντικά δεδομένα ορθών και λανθασμένων φωνητικών πραγματώσεων, ώστε μέσω της σύγκρισής τους να εντοπίζεται κάθε φορά η απόκλιση ενός νέου εκφωνήματος από την ορθή πραγμάτωσή του. Για τη συλλογή αυτών των αυθεντικών δεδομένων απαιτήθηκε η συγκρότηση σωμάτων προφορικού λόγου και η κωδικοποίηση, καταγραφή και συστηματική ανάλυση των λαθών (βλ. αναλυτικά Γιάγκου κ.ά. 2007).

Μεθοδολογία συλλογής σωμάτων προφορικού λόγου

Τα σώματα προφορικού λόγου που συγκροτήθηκαν περιλαμβάνουν δείγματα ηχογραφημένων εκφωνημάτων από τις δύο διαφορετικές ομάδες χρηστών. Δεδομένων των ουσιαστικών διαφορών των δύο ομάδων-στόχων, τόσο

1. Η ερευνητική προσπάθεια που παρουσιάζεται στην παρούσα εισήγηση αποτελεί τμήμα του ερευνητικού έργου «ε-λογο: εργαστήρι προφορικού και γραπτού λόγου» που χρηματοδοτείται από το Ε.Π. «Κοινωνία της Πληροφορίας», πράξη «Επεξεργασία Εικόνων, Ήχου και Γλώσσας». Φορείς υλοποίησης του έργου: Exodus Α.Ε., Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου / Ε.Κ. "Αθηνά", Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.

21. 51 p 145_148 8/28/08 11:29 PM Page 147

ως προς το επίπεδο κατάκτησης του γραφοφωνηματικού συστήματος της ελληνικής όσο και ως προς τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες, ήταν επιβεβλημένο τα εκφωνήματα αυτά να είναι διαφορετικά.

Είναι γνωστό ότι οι μαθητές του δημοτικού αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε περιπτώσεις αναντιστοιχίας φωνήματος-γραφήματος. Ενδεικτικά, τα λάθη αυτά αφορούν σε: αλλόφωνα, διφθόγγους, συμφωνικά συμπλέγματα, συνδυασμούς φωνηέντων και διγράμματα κ.λπ. Για τη συγκρότηση του σώματος ηχογραφημένων αναγνώσεων επιλέχθηκαν κείμενα στα οποία τα παραπάνω χαρακτηριστικά εμφανίζονται σε υψηλή συχνότητα. 60 μαθητές της Β΄ και Γ΄ δημοτικού κλήθηκαν να αναγνώσουν τα κείμενα αυτά, και διαμορφώθηκε έτσι ένα σώμα ηχογραφημένων αναγνώσεων συνολικής διάρκειας 4,5 περίπου ωρών. Το σώμα αυτό χωρίστηκε σε δύο υποσύνολα: το πρώτο αποτελείται από ηχητικές καταγραφές μεμονωμένων λέξεων που πραγματώθηκαν ορθά και το δεύτερο από καταγραφές λέξεων που πραγματώθηκαν λανθασμένα.

Σε σχέση με τη δεύτερη ομάδα-στόχο, τους αλλόγλωσσους σπουδαστές της ελληνικής, οι δυσκολίες που αναφύονται σχετίζονται όχι μόνο με την ιστορική ορθογραφία, αλλά και με το φαινόμενο της γλωσσικής παρεμβολής από τη μητρική γλώσσα (εν προκειμένω την αγγλική) και την πραγμάτωση του τονικού σημείου, με δεδομένο ότι στην αγγλική δεν απαντά αντίστοιχο γλωσσικό χαρακτηριστικό. Έτσι, επιλέχθηκε η έρευνα να εστιάσει σε ορισμένα από τα ήδη διεγνωσμένα και βιβλιογραφικά τεκμηριωμένα λάθη και συγκεκριμένα στην προφορά των κλειστών άηχων συμφώνων /p/, /t/ και /k/ και στην προφορά των συμφωνικών συμπλεγμάτων /ks/ και /ts/ όταν αυτά απαντούν στην αρχή της λέξης. Το σώμα προφορικού λόγου των αλλόγλωσσων σπουδαστών αποτελείται από 26 μεμονωμένες ηχογραφημένες λέξεις στις οποίες εμφανίζονται τα παραπάνω περιβάλλοντα. Το δείγμα των ομιλητών αποτελείται από 30 άτομα και προσδιορίζεται από τα ακόλουθα κοινά χαρακτηριστικά: είναι όλοι ενήλικες, αρχάριοι μαθητές της ΝΕ ως Γ2 και αγγλόφωνοι. Ταυτόχρονα, 30 ενήλικες φυσικοί ομιλητές της ελληνικής εκφώνησαν τις ίδιες λέξεις, που συγκρότησαν έτσι το υποσύνολο των ορθών πραγματώσεων.

Σχεδιασμός του συστήματος

Το σύστημα που σχεδιάζεται θα έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει μέσα στο σήμα της φωνής τη λέξη ή τις λέξεις που πρόφερε ή τόνισε λάθος ο ομιλητής. Θα είναι ανεξάρτητο ομιλητή και θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει ένα μεγάλο αριθμό λέξεων της ελληνικής που θα εκφωνούνται είτε μεμονωμένες είτε μέσα σε φράσεις.

Ο περιορισμός του χώρου μας αναγκάζει να αναφερθούμε συνοπτικά μόνο στον λειτουργικό σχεδιασμό του συστήματος. Η ανάπτυξη του πυρήνα βασίζεται σε τεχνικές παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται στο πεδίο της αυτόματης αναγνώρισης φωνής. Έτσι, το σύστημα περιλαμβάνει τα εξής υποσυστήματα: (α) **υποσύστημα παραμετροποίησης** του σήματος φωνής: έχει ως είσοδο το ψηφιακό σήμα φωνής των λέξεων ή φράσεων και ως έξοδο μια ακολουθία διανυσμάτων με τις τιμές των παραμέτρων του σήματος φωνής, (β) **υποσύστημα εκμάθησης**: οι παράμετροι των ορθά ανεγνωσμένων λέξεων τροφο-

21. 51 p 145_148 8/28/08 11:29 PM Page 148

δοτούν ένα υπονοούμενο μαρκοβιανό μοντέλο (HMM), ώστε να δημιουργηθούν τα στατιστικά μοντέλα των ορθών πραγματώσεων και (γ) **υποσύστημα ελέγχου**: οι παράμετροι κάθε νέας πραγμάτωσης συγκρίνονται με τις παραμέτρους των λέξεων στις οποίες έχει εκπαιδευτεί το σύστημα. Από την σύγκριση των διανυσμάτων των παραμέτρων προκύπτει η πιθανότητα η νέα πραγμάτωση να έχει εκφωνηθεί σωστά ή όχι (ουσιαστικά η απόσταση των διανυσμάτων της ορθής και της νέας πραγμάτωσης).

Το εργαλείο αυτό, ενταγμένο σε ηλεκτρονικά περιβάλλοντα γλωσσικής εκπαίδευσης, θα βοηθήσει αφενός τους μαθητές του δημοτικού να δομήσουν τις ορθές συσχετίσεις μεταξύ γραφημάτων και φωνημάτων, βελτιώνοντας έτσι τις επιδόσεις τους στην ανάγνωση και αφετέρου θα υποστηρίξει τη διαδικασία κατάκτησης του φωνητικού συστήματος της ελληνικής γλώσσας από τους ξένους σπουδαστές, ενισχύοντας τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας για το συντονισμό και την πραγματοποίηση των ηχογραφήσεων των μαθητών του δημοτικού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Baynham, M. (2002). *Πρακτικές Γραμματισμού*.(μτφ. Μ. Αραποπούλου). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Celce-Murcia, M., Brinton, D.M. & Goodwin, J.M. (1996), *Teaching Pronunciation.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hauptmann, A.G., Chase, L.L. and Mostow, J. (1993). Speech Recognition Applied to Reading Assistance for Children: A Baseline Language Model. Στο *Proceedings of the 3rd European Conference on Speech Communication and Technology (EUROSPEECH93)*, 2255-2258, Βερολίνο.

Phonica reading and literacy program. (χ.η.) τελευταία πρόσβαση 19 Μαΐου 2008, ιστοχώρος http://www.advanceyoureducation.com.au/phonica/.

Project LISTEN. (χ.η.) τελευταία πρόσβαση 19 Μαΐου 2008, ιστοχώρος http://www.cs.cmu.edu/~listen/.

Γιάγκου, Μ., Χαραλαμποπούλου, Φ., Σταϊνχάουερ, Γ., Κεχαγιά Ε., Κωνσταντοπούλου, Δ. (2007). Αξιοποίηση ανάλυσης λαθών γραπτού και προφορικού λογού για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών εργαλείων γλωσσικής τεχνολογίας: το έργο «ε-λογο. Εισήγηση συνεδρίου *Τα Λάθη των Μαθητών: δείκτες αποτελεσματικότητας ή κλειδιά για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης;* 1-2 Νοεμβρίου 2007, Αθήνα.

Χαραλαμποπούλου, Φ., Σταϊνχάουερ, Γ., Μπακαμίδης, Σ., Καραγιάννης, Γ. (2002). Εκπαιδευτικές εφαρμογές εργαλείων τεχνολογίας φωνής στη διδασκαλία της ξένης γλώσσας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση,* Τόμος Α΄, 198-206. Ρόδος.