

Perception of Greek vowels by children with and without ADD/H

Αρετή Οκαλίδου, Ηλίας Βούλτσιος, Marios Fourakis, Δημήτριος Γουδήρας

doi: [10.12681/psy_hps.23817](https://doi.org/10.12681/psy_hps.23817)

Copyright © 2020, Αρετή Οκαλίδου, Ηλίας Βούλτσιος, Marios Fourakis, Δημήτριος Γουδήρας



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

To cite this article:

Οκαλίδου Α., Βούλτσιος Η., Fourakis, Μ., & Γουδήρας Δ. (2020). Perception of Greek vowels by children with and without ADD/H. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 16(3), 253–279.
https://doi.org/10.12681/psy_hps.23817

Αντίληψη των ελληνικών φωνηέντων από παιδιά με και χωρίς διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα

ΑΡΕΤΗ ΟΚΑΛΙΔΟΥ¹, ΗΛΙΑΣ ΒΟΥΛΤΣΙΟΣ²,

MARIOS FOURAKIS³ & ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΟΥΔΗΡΑΣ⁴

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αντίληψη της ομιλίας είναι σημαντική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της γλώσσας. Έχει διαπιστωθεί ότι τα παιδιά με διαταραχές στον προφορικό ή στο γραπτό λόγο παρουσιάζουν ελλείμματα στην αντίληψη της ομιλίας, ακόμη και για τα φωνήεντα που διακρίνονται ακουστικά για τη μεγάλη τους διάρκεια. Είναι επίσης γνωστό ότι ένα σημαντικό ποσοστό παιδιών με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής/Υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ) παρουσιάζει ελλείμματα στην ακρόαση και στην κατανόηση της γλώσσας. Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις ελέγχθηκε η υπόθεση ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αντίληψη των φωνηέντων. Ο σκοπός της πρώτης αυτής διερεύνησης ήταν να συγκρίνει τις επιδόσεις παιδιών σχολικής ηλικίας με και χωρίς ΔΕΠΥ στην κατηγοριοποίηση πρωτοτυπικών συνθετικών ήχων σε φωνήεντα της ελληνικής, χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό αντίληψης της ομιλίας. Βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην κατηγοριοποίηση των συνθετικών ερεθισμάτων στα φωνήεντα της ελληνικής /u/ και /i/ μεταξύ των δύο ομάδων, καθώς η ομάδα παιδιών με ΔΕΠΥ (N=10) κατηγοριοποίησε λιγότερα συνθετικά ερεθίσματα στα ελληνικά φωνήεντα /u/ και /i/ σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (N=10). Επίσης, η διαβάθμιση στις επιδόσεις κατηγοριοποίησης των φωνηέντων σε σχέση με το ποιόν τους διέφερε στις δύο ομάδες. Έτσι, τα παιδιά με ΔΕΠΥ κατηγοριοποίησαν σωστά τα περισσότερα συνθετικά ερεθίσματα που αντιστοιχούσαν στο φωνήεν /ε/ σε σχέση με εκείνα που αντιστοιχούσαν στο φωνήεν /ο/. Αντίθετα, τα παιδιά της ομάδας ελέγχου έδειξαν υψηλότερες επιδόσεις για τα φωνήεντα /u/, /i/ και /ε/ έναντι των /α/ και /ο/. Τα παραπάνω αποτελέσματα επαληθεύτηκαν με έλεγχο αξιοπιστίας. Τα πορίσματα υποδεικνύουν ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ, τουλάχιστον εκείνα που έχουν διαγνωστεί με συνοδές γλωσσικές ή μαθησιακές δυσκολίες, αντιμετωπίζουν κάποιες δυσκολίες στη φωνολογική επεξεργασία ή στη φωνολογική αναπαράσταση του λόγου.

Λέξεις-κλειδιά: Αντίληψη ομιλίας, Αντίληψη φωνηέντων, Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/Υπερκινητικότητα, Συνθετική ομιλία.

1. Διεύθυνση: Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Εγνατίας 156, Τ.Θ. 1591, 54006 Θεσσαλονίκη, E-mail: okalidou@uom.gr
2. Διεύθυνση: Lehrstuhl für Entwicklungspsychologie, EEG-Labor LMU, Raum 1U 37, Ludwig-Maximilians-Universität München Leopoldstrasse 13, 80802 München, E-mail: I.Voultisios@psy.lmu.de
3. Διεύθυνση: Dept. of Communicative Disorders, University of Wisconsin-Madison, 1975 Willow Drive, Madison, WI 53706, E-mail: fourakis@wisc.edu
4. Διεύθυνση: Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Εγνατίας 156, Τ.Θ. 1951, 54006 Θεσσαλονίκη, E-mail: dbg@uom.gr

1. Εισαγωγή

Τα φωνήεντα αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της αναπαράστασης της γλώσσας και ειδικότερα του μέρους εκείνου που αφορά τη φωνολογία. Μεταξύ άλλων, σημαντική για την κατάρκτηση της γλώσσας είναι η αντίληψη των φωνηέντων (Πρωτόπαπας, 2008), και η μελέτη της σε ειδικούς πληθυσμούς παιδιών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην προφορική ή τη γραπτή επικοινωνία μπορεί να αποφέρει χρήσιμα συμπεράσματα.

Ως βασικές δομές της ομιλίας, τα φωνήεντα διακρίνονται ακουστικά για τη μεγάλη διάρκεια και ένταση που έχουν συγκριτικά με τα περισσότερα σύμφωνα (Borden, Harris & Raphael, 2003). Στη νέα ελληνική οι φθόγγοι των φωνηέντων είναι πέντε /a/, /ε/, /i/, /o/, /u/ (Γαβριηλίδου, 2003· Nespor, 1998) και διακρίνονται με βάση τα αρθρωτικά κριτήρια που αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Στον ακουστικό χώρο κάθε φωνήεν απεικονίζεται με βάση τις δύο πρώτες μορφικές (formants)⁵, F1 και F2, οι οποίες αποτελούν τα κύρια ακουστικά στοιχεία για την αντίληψη των φωνηέντων (Πρωτόπαπας, 2008).

Οι έρευνες για την αντίληψη της ομιλίας σε παιδιά με διαταραχές στην αγγλική και την ελληνική γλώσσα, προφορική ή γραπτή (π.χ. Mody, Studdert-Kennedy & Brady, 1997. Porpodas, 2006. Sussman, 2001), μαρτυρούν την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα σε δεξιότητες αντίληψης και σε ικανότητες προφορικής και γραπτής επικοινωνίας

(Πρωτόπαπας, 2008). Ενδεικτικά, στη μελέτη των Mody, Studdert-Kennedy και Brady (1997), όπου μετείχαν ομιλητές της αγγλικής, οι αναγνώστες με χαμηλές επιδόσεις είχαν επίσης χαμηλότερη επίδοση σε έργα αντίληψης της ομιλίας συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου (συνομήλικοι χωρίς δυσκολίες ανάγνωσης). Το συμπέρασμα αυτό εξάγεται από το γεγονός ότι οι αναγνώστες αυτοί επέδειξαν σύγχυση στην αναγνώριση μιας σειράς συλλαβών οι οποίες συντέθηκαν ούτως ώστε να διαφοροποιούνται σταδιακά, δημιουργώντας ένα συνεχές φάσμα ακουστικών αλλαγών από τη συλλαβή /ba/ στη συλλαβή /da/. Οι συλλαβές είχαν παρόμοια φωνητικά χαρακτηριστικά (κλειστά ηχηρά σύμφωνα και φωνήεντα) αλλά διαφορές στο επίπεδο της φωνολογίας (εφόσον οι διαφορές τους στον τόπο άρθρωσης αντιπροσώπευαν διαφορετικά σύμφωνα). Ειδικότερα για τα φωνήεντα βρέθηκαν ανάλογα πορίσματα, όπως διαφαίνεται στις μελέτες των Sussman (2001) και Stark και Heinz (1996). Σύμφωνα με τον Sussman (2001), τα παιδιά με Ειδική Γλωσσική Διαταραχή (ΕΓΔ, Specific Language Impairment) που μιλούσαν την αμερικανική αγγλική διάλεκτο, ηλικίας 5-6 ετών, παρουσίασαν ήπιες δυσκολίες στην αναγνώριση των φωνηέντων, συγκεκριμένα του φωνήεντος /i/, σε σχέση με άλλα παιδιά χωρίς ΕΓΔ. Παρόμοια, στη μελέτη των Stark και Heinz (1996) τα παιδιά με γλωσσική ανεπάρκεια (language impairment) που μιλούσαν την αγγλική, ηλικίας 6-10 ετών (μέση ηλι-

Πίνακας 1
Φωνήεντα της ελληνικής.

	/i/	/ε/	/u/	/o/	/a/
Ύψος της γλώσσας	υψηλό	μεσαίο	υψηλό	μεσαίο	χαμηλό
Θέση της γλώσσας	πρόσθιο	πρόσθιο	οπίσθιο	οπίσθιο	οπίσθιο
Σχήμα των χειλιών	αστρόγγυλο	αστρόγγυλο	στρόγγυλο	στρόγγυλο	αστρόγγυλο

5. Οι μορφικές είναι οι συχνότητες συντονισμού που σχηματίζονται από την παραγωγή κάθε φωνήεντος, σύμφωνα με το σχήμα που παίρνει κάθε φορά η στοματική κοιλότητα.

κία 7:6 ετών), είχαν χαμηλότερες επιδόσεις στην αναγνώριση και στη σειριακή απομνημόνευση των γειτονικών φωνηέντων /ε/ και /ae/ συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Η Reid (2003), ερευνώντας τις επιδόσεις παιδιών της σκωτσέζικης αγγλικής διαλέκτου, επίσης υποστήριξε ότι η απόκτηση επαρκών δεξιοτήτων φωνολογικής επεξεργασίας για τα φωνήεντα είναι απαραίτητη για την απόκτηση του γραμματισμού. Συμπεραίνεται ότι η ικανότητα για τη σωστή αντίληψη των φωνηέντων αποτελεί προϋπόθεση για την κατάκτηση της γλώσσας.

Με δεδομένη τη σχέση μεταξύ της αντίληψης των φωνηέντων και της διαταραχής γραπτού ή προφορικού λόγου που αναφέρθηκε αρχικά, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν πορίσματα σχετικά με τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τα φωνήεντα τα παιδιά με ΔΕΠΥ, τα οποία, όπως έδειξαν οι μελέτες στην αγγλική, εμφανίζουν δυσκολίες τόσο στον προφορικό λόγο (συμπεριλαμβανομένης και της ομιλίας) όσο και στο γραπτό (Breznitz, 2003. Cantwell, 1996. Hill, 2000. Cohen et al., 1998. Redmond, 2004. Tannock, 2005. Toppelberg & Shapiro, 2000). Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Διάγνωσης και Στατιστικών των Ψυχικών Διαταραχών που εκδίδει η Αμερικανική Ψυχιατρική Ένωση (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV, APA, 1994), η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής/Υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ) εκδηλώνεται με δύο ομάδες συμπτωμάτων, απροσεξίας και υπερκινητικότητας-παρορμητικότητας, που επιμένουν για τουλάχιστον έξι μήνες και των οποίων η οξύτητα δεν είναι συμβατή με την ηλικία του παιδιού. Η διαταραχή προξενεί δυσκολίες σε αρκετές νοητικές λειτουργίες του παιδιού (π.χ. Cantwell, 1996. Gillberg, 2003).

Αναφορικά με την προφορική γλώσσα, ένα ποσοστό 20%-60% των παιδιών με ΔΕΠΥ, ηλικίας 6-11 ετών, εκδηλώνει δυσκολίες στην έκφραση και στην κατανόηση της γλώσσας (Oram et al.,

1999. Tirosh & Cohen, 1998). Ειδικότερα, οι γλωσσικές δυσκολίες στην αγγλική που συναντώνται σε παιδιά με ΔΕΠΥ, ηλικίας 7-11 ετών, εντοπίζονται σε τομείς όπως είναι η δομή, η συνεκτικότητα και η διαχείριση της προφορικής αφήγησης (Purvis & Tannock, 1997. Tannock, Purvis, & Shachar, 1993. Zentall, 1988), το λεξιλόγιο, η σύνταξη, ο περιορισμένος σε έκταση λόγος (Redmond, 2004) και η πραγματολογική χρήση της γλώσσας (Camarata & Gibson, 1999. Cantwell, 1996. Giddan, 1991. Mathers, 2006. Purvis & Tannock, 1997. Tannock, 2005. Toppelberg & Shapiro, 2000). Επίσης, η μελέτη των Bruce, Thernlund και Nettelblatt (2006) στη σουηδική φανέρωσε δυσκολίες στην πραγματολογική χρήση της γλώσσας και στην κατανόηση του προφορικού λόγου. Σημαντική για το θέμα της παρούσας μελέτης είναι η μελέτη του McInnes και των συνεργατών του (2003), οι οποίοι, εξετάζοντας παιδιά (αγόρια) ηλικίας 9-12 ετών που μιλούσαν την αμερικανική αγγλική διάλεκτο, εντόπισαν δυσκολίες στη μνήμη εργασίας για γλωσσικά ερεθίσματα και στην ακουστική κατανόηση του προφορικού λόγου⁶ (McInnes et al., 2003). Επιπρόσθετα στην ελληνική, γλωσσικές δυσκολίες παρατηρήθηκαν και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με ΔΕΠΥ, στη συγκρότηση λέξεων από επιμέρους φωνήματα και στη μεταγλωσσική επίγνωση (Agaritou & Andreou, 2008).

Επιπλέον, στην αγγλική γλώσσα έχουν παρατηρηθεί και προβλήματα γραπτού λόγου σε παιδιά σχολικής ηλικίας, όπως στο ρυθμό της ανάγνωσης (Redmond, 2004) και στη γραπτή έκφραση, η οποία χαρακτηρίζεται από έλλειψη στρατηγικών οργάνωσης γραπτού κειμένου, ασύνδετα νοήματα, ελεύθερες φράσεις, λάθη ορθογραφίας και στίξης (De La Paz, 2001. Mathers, 2006). Τέλος, αναφορικά με την ομιλία, οι Healey και Reid (2003) διαπίστωσαν ότι οι διαταραχές στη ροή της ομιλίας συνυπάρχουν με

6. Πρόκειται για την κατανόηση του προφορικού λόγου μέσω της ακρόασης, χωρίς οπτική επαφή με το πρόσωπο του ομιλούντος. Στη συγκεκριμένη μελέτη (McInnes et al., 2003), τα παιδιά με ΔΕΠΥ άκουσαν μαγνητοφωνημένες ιστορίες.

ΔΕΠΥ σε μια μικρή ομάδα παιδιών που μιλούσαν την αγγλική.

Το αντίστροφο φαινόμενο είναι επίσης συχνό στην αγγλική, καθώς το 60% των παιδιών προσχολικής ηλικίας που εκδηλώνουν διαταραχές στη γλώσσα και την ομιλία (διαταραχές επικοινωνίας) πληρούν επίσης τα κριτήρια για ΔΕΠΥ (Tannock, 2005), ενώ το 40% των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες στην ανάγνωση πληρούν τα κριτήρια για ΔΕΠΥ (Maughan & Carroll, 2006).

Έτσι, η αρχική διαπίστωση, ότι η σωστή αντίληψη της ομιλίας συνδέεται με τη γλωσσική ανάπτυξη (βλ. Mody, Studdert-Kennedy & Brady, 1997. Porpodas, 2006. Sussman, 2001), γεννά ερευνητικά ερωτήματα για τα παιδιά με ΔΕΠΥ που συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη γλώσσα. Στη μελέτη αυτή διερευνάται η υπόθεση αν οι δυσκολίες των παιδιών με ΔΕΠΥ στην ακουστική κατανόηση του προφορικού λόγου (McInnes et al., 2003) μπορεί να απορρέουν, τουλάχιστον εν μέρει, από ελλείψεις στην αντίληψη της ομιλίας. Επειδή δεν υπάρχουν έως σήμερα σχετικά στοιχεία για καμία παράμετρο της ομιλίας, η μελέτη έθεσε ως σκοπό της τη διερεύνηση της αντίληψης των φωνηέντων σε παιδιά με ΔΕΠΥ, καθώς τα φωνήεντα έχουν μεγάλη διάρκεια και ένταση και αποτελούν απολύτως διακριτά ακουστικά στοιχεία της ομιλίας.

Υπάρχει πληθώρα ερευνών σχετικά με την αντίληψη των φωνηέντων, η οποία μελετήθηκε σε διάφορες ομάδες του πληθυσμού, όπως ενήλικοι, παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη αλλά και παιδιά με ειδικές ανάγκες (όπως αναφέρθηκε παραπάνω για παιδιά με διαταραχές προφορικού ή γραπτού λόγου). Μια σειρά ερευνών στην αγγλική γλώσσα αξιοποίησε ερεθίσματα φυσικής (π.χ. Strange et al., 1976. Trehub, 1976) αλλά και συνθετικής ομιλίας (π.χ. Delattre et al., 1952. Kuhl, 1979. Repp et al., 1979). Σε αυτές, οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε δύο ειδών δοκιμα-

σίες: (α) τη διάκριση των φωνηέντων μεταξύ τους και (β) την κατηγοριοποίηση των φωνηέντων, η οποία πολλές φορές αφορούσε την αναγνώριση της ταυτότητας φωνηέντων της μητρικής γλώσσας με βάση συνθετικά ερεθίσματα. Αναφορικά με τους ενηλίκους που μιλούσαν την αγγλική γλώσσα διαπιστώθηκαν τα εξής:

- α. Η αντίληψη των φωνηέντων δεν είναι κατηγορητική⁷ για ερεθίσματα μακράς διάρκειας (π.χ. 100 ms) αλλά *συνεχής* (Fry et al., 1962. Pisoni, 1973. Studdert-Kennedy et al., 1970). Αναλυτικά, οι ενδιάμεσοι ήχοι μεταξύ δύο συνθετικών ερεθισμάτων που αντιπροσωπεύουν δύο φωνήεντα τα οποία βρίσκονται στα άκρα ενός συνεχούς ακουστικού φάσματος διακρίνονται ως διαφορετικοί μεταξύ τους αλλά και σε σχέση με τα δύο φωνήεντα. Το ίδιο εύρημα επιβεβαιώθηκε και σε συγκριτική έρευνα μεταξύ δύο γλωσσών, της αγγλικής και της σουηδικής (Stevens et al., 1969).
- β. Η αντίληψη των φωνηέντων βασίζεται στα φωνητικά στοιχεία που υπάρχουν στα κέντρα της σταθερής περιοχής των φωνηέντων (steady-state centers), δηλαδή στις μορφικές F1, F2 και σπανιότερα την F3, καθώς και στη θεμελιώδη συχνότητα Fo (Carlson, Fant & Granström, 1975. Delattre et al., 1952).
- γ. Η αντίληψη των φωνηέντων βασίζεται επίσης στην κανονικοποίηση (normalization) των φωνητικών παραμέτρων του κάθε φωνήεντος (μορφικές και Fo). Η κανονικοποίηση καθιστά ένα είδος επεξεργασίας που εφαρμόζει ο ακροατής λαμβάνοντας υπόψη τη διάταξη όλων των φωνηέντων ενός ομιλητή στον ακουστικό χώρο (π.χ. Ladefoged & Broadbent, 1957).
- δ. Η αντίληψη των φωνηέντων βασίζεται στις μεταβάσεις από και προς τα γειτονικά σύμφωνα (π.χ. Lindblom & Studdert-Kennedy, 1967. Strange, 1989).

7. Η κατηγορητική αντίληψη έχει οριστεί ως ο τρόπος αντίληψης των συμφώνων σύμφωνα με τον οποίο η ικανότητα διάκρισής τους καθορίζεται από την ικανότητα αναγνώρισής τους, δηλαδή ταξινόμησής τους σε μια δεδομένη φωνολογική κατηγορία (Borden, Harris & Raphael, 2003).

- ε. Η ικανότητα διάκρισης μεταξύ των φωνηέντων διέπεται από το φαινόμενο του αντιληπτικού «μαγνήτη» (perceptual magnet effect) (Kuhl, 1991. Kuhl, 1993. Πρωτόπαπας, 2008). Σύμφωνα με αυτό, όσο πιο κοντά βρίσκονται δύο συνθετικά ερεθίσματα στο ακουστικό κέντρο του φωνήεντος, τόσο πιο δυσδιάκριτα είναι μεταξύ τους. Αντίθετα, διακρίνονται εύκολα το ένα από το άλλο όταν βρίσκονται στην περιφέρεια του ακουστικού χώρου του φωνήεντος και απέχουν σημαντικά από το κέντρο.
- στ. Τα ακραία, υψηλά φωνήεντα /i/ και /u/ αναγνωρίζονται με μεγαλύτερη συνέπεια σε όλες τις πειραματικές συνθήκες από ακροατές που μιλούν την αγγλική γλώσσα (Ryalls & Lieberman, 1982).

Πέραν τούτου, ο τρόπος αντίληψης για τα φωνήεντα της αγγλικής, της γερμανικής και της νορβηγικής ενέχει και κάποιες ασυμμετρίες, καθώς η ικανότητα διάκρισης μεταξύ των φωνηέντων που αλλάζουν σταδιακά τα φωνητικά τους χαρακτηριστικά προς μία κατεύθυνση είναι καλύτερη από ό,τι κατά τη σταδιακή αλλαγή τους προς την άλλη κατεύθυνση (Polka & Bohn, 2003). Σύμφωνα δε με συγκρίσεις από έρευνες στην αγγλική (Ainsworth, 1972. Strange, 1989. Whalen, 1989) και στη γαλλική γλώσσα (Carton, 1979. Gottfried & Beddor, 1988), καθώς και με συγκρίσεις μεταξύ της γαλλικής και της ελβετικής διαλέκτου της γαλλικής (Miller & Grosjean, 1997), διαπιστώθηκε ότι οι ενήλικοι λαμβάνουν υπόψη τους συγκεκριμένα φωνητικά χαρακτηριστικά των φωνηέντων, όπως οι διαφορές στη διάρκεια των φωνηέντων, μόνον εφόσον αυτά συντελούν στη δημιουργία των διαφορετικών κατηγοριών των φωνηέντων στη γλώσσα ή στη διάλεκτό τους, ειδάλλως τα αγνοούν. Κάτι τέτοιο υποδηλώνει ασυμμετρίες ως προς τη βαρύτητα που αποδίδουν οι ακροατές στα διάφορα φωνητικά χαρακτηριστικά των φωνηέντων.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στη χρήση της συνθετικής ομιλίας, όπως αναφέρονται για την αγγλική και την ολλανδική γλώσσα. Πρώτον, η συνθετική ομιλία ευνοεί τη δημιουργία ελεγχόμενων πειραματικών συνθηκών αναφορικά με τις παραμέτρους της ομιλίας που ερευνώνται (Fowler, 2004. Mitterer & Blomert, 2003). Από την άλλη μεριά, οι έρευνες πιστοποιούν ότι τα ερεθίσματα της φυσικής ομιλίας αναγνωρίζονται με περισσότερη ακρίβεια και ταχύτητα από αυτά της συνθετικής ομιλίας (Greene, Manous & Pisoni, 1984. Hoover et al., 1987. Koul & Allen, 1993. Logan, Greene & Pisoni, 1989. Mirenda & Beukelman, 1987, 1990. Mitchell & Atkins, 1989. Pisoni, 1987. Ralston et al., 1991). Συνεπώς, τα πορίσματα που προκύπτουν από έρευνες που κάνουν χρήση της συνθετικής ομιλίας δεν είναι απαραίτητως γενικεύσιμα για τη φυσική ομιλία.

Επιπλέον, αρκετές έρευνες στην αγγλική μελέτησαν βρέφη και παιδιά προκειμένου να σκιαγραφήσουν τον τρόπο που αναπτύσσονται σταδιακά οι ικανότητες διάκρισης και αναγνώρισης των φωνηέντων. Διαπιστώθηκε ότι η αντίληψη των φωνηέντων λαμβάνει χώρα από τη βρεφική κιάλας ηλικία και είναι *συνεχής*⁸ (Jusczyk, 1997), όπως και στους ενηλικούς. Είναι δε χαρακτηριστικό ότι οι παραπάνω ικανότητες αναπτύσσονται μέσα στους πρώτους έξι μήνες της ζωής. Πιο συγκεκριμένα, η ικανότητα διάκρισης μεταξύ φωνηέντων αναπτύσσεται στους τέσσερις πρώτους μήνες της ζωής των βρεφών που μεγαλώνουν σε περιβάλλον όπου ομιλείται η αγγλική (Kuhl, 1983. Polka & Werker, 1994. Swoboda, Morse & Leavitt, 1976. Trehub, 1973. Trehub 1976). Οι Swoboda, Morse και Leavitt και συνεργάτες (1976) διαπίστωσαν ότι τα βρέφη ηλικίας 2 μηνών μπορούν να διακρίνουν διαφορές ανάμεσα σε φωνήεντα (/i/ και /e/) καθώς και σε ήχους που βρίσκονται ενδιάμεσά τους, ενώ παράλληλα, σε ηλικίες 1-4 μηνών, τα βρέφη διακρίνουν και

8. Όχι κατηγορική, καθώς στη «συνεχή» αντίληψη οι ενδιάμεσοι ήχοι δεν αναγνωρίζονται ως ένα από τα φωνήεντα της γλώσσας αλλά ως ήχοι ξεχωριστοί και διαφορετικοί.

διαφορές ανάμεσα σε φωνήεντα που δεν ανήκουν στη μητρική τους γλώσσα (Trehub, 1976). Από την άλλη μεριά, η ικανότητα της αναγνώρισης των φωνηέντων αναπτύσσεται από τον έκτο μήνα της ζωής των βρεφών σύμφωνα με τη μελέτη της Kuhl (1979). Στη μελέτη αυτή διαπιστώθηκε ότι τα βρέφη αυτής της ηλικίας μπορούν πλέον να αντιλαμβάνονται την ταυτότητα των φωνηέντων κάτω από διαφορετικές συνθήκες, π.χ. αναγνωρίζοντας το φωνήεν /i/ ως αντιληπτικά ισοδύναμο, ανεξάρτητα αν αυτό προφέρεται από γυναίκα, άνδρα ή παιδί, με υψηλό ή χαμηλό επιτονισμό, και διακρίνοντας το φωνήεν /a/ από το /i/ (Kuhl, 1979). Σε παρόμοια πορίσματα καταλήγουν και οι έρευνες σε άλλες γλώσσες, όπου τα βρέφη αντιλαμβάνονται τα φωνήεντα της γλώσσας τους καλύτερα από τα φωνήεντα άλλων γλωσσών/διαλέκτων. Ενδεικτικά, στις έρευνες στην αγγλική και στη σουηδική (Kuhl et al., 1992. Lacerda, 1993) διαπιστώθηκε ότι τα βρέφη ηλικίας 6-12 μηνών παύουν να διακρίνουν με ευχέρεια λεπτές διαφορές ανάμεσα σε φωνήεντα που δεν ανήκουν στην ομιλούμενη γλώσσα (Lacerda, 1993). Επίσης, ο τρόπος αντίληψης των φωνηέντων της αγγλικής διέπεται από το φαινόμενο του αντιληπτικού «μαγνήτη» (perceptual magnet effect) μόνο για εκείνα τα φωνήεντα που ανήκουν στο φωνολογικό σύστημα της ομιλούμενης γλώσσας (Grieser & Kuhl, 1989. Kuhl et al., 1992).

Παρά τις σαφείς ενδείξεις για αντίληψη των φωνηέντων από τη βρεφική κιόλας ηλικία, η αναγνώρισή τους από μικρά παιδιά δεν εξομοιώνεται απόλυτα με τον τρόπο των ενηλίκων. Έτσι, διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά ηλικίας 3 ετών που μιλούσαν την αγγλική βασιζόνταν περισσότερο στη διάρκεια του φωνήεντος, καθώς και στις μεταβάσεις των μορφικών για την αναγνώριση φωνηέντων, σε σύγκριση με τους ενηλίκους (Murphy, Shea & Aslin, 1989. Nittrouer, Studdert-Kennedy & McGowan, 1989. Ohde & Haley, 1997). Αντίθετα, τα μεγαλύτερα παιδιά, ηλικίας από 5 ετών και πάνω, μπορούσαν να αντιληφθούν την ταυτότητα των φωνηέντων της γλώσσας τους (αγγλική) βασιζόμενα στα κέντρα της σταθερής πε-

ριοχής τους (steady-state centers), ακόμη και αν αυτά είχαν ελάχιστη διάρκεια (Ohde, Haley & McMahon, 1996. Walley και Flege, 1999). Οι Ohde, Haley & McMahon (1996) εξέτασαν την ικανότητα αναγνώρισης φωνηέντων που εμπειριέχονταν σε σύντομες συνθετικές συλλαβές, οι οποίες αποτελούνταν από κάποιο από τα σύμφωνα /b/, /d/, /g/ και κάποιο από τα φωνήεντα /i/, /a/, /u/. Διαπίστωσαν ότι η ικανότητα αυτή έχει ήδη αναπτυχθεί σε παιδιά από το πέμπτο έτος της ηλικίας τους, ακόμη και για φωνήεντα με ελάχιστη διάρκεια, δηλαδή 10 ms. Επιπλέον, η αντίληψη των φωνηέντων από τα παιδιά επηρεάστηκε από (α) τον τόπο άρθρωσης των αρχικών συμφώνων της συλλαβής, καθώς τα φωνήεντα ήταν πιο εύληπτα σε συλλαβές με φατνιακά παρά με υπερωικά ή χειλικά σύμφωνα, (β) τη διακύμανση της διάρκειας των ερεθισμάτων και (γ) το είδος του φωνήεντος, καθώς το [u] ήταν πιο εύληπτο από το [a]. Για όλες τις ηλικιακές ομάδες το [i] ήταν συστηματικά πιο εύληπτο σε σχέση με το [a]. Η αναγνώριση των φωνηέντων ήταν γενικά υψηλότερη για συλλαβικά ερεθίσματα τα οποία περιείχαν μεταβάσεις των μορφικών στον ακουστικό χώρο παρά για ερεθίσματα με επίπεδες, χρονικά σταθερές μορφικές συχότητες. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει τη χρησιμότητα των συμφώνων στην αντίληψη γειτονικών φωνηέντων. Τέλος, τα παιδιά ηλικίας άνω των 11 ετών μπορούσαν να κατηγοριοποιούν τα φωνήεντα και τα σύμφωνα της αγγλικής με ευχέρεια ανάλογη των ενηλίκων, ακόμη και αν τα ερεθίσματα ήταν υποβαθμισμένα ως προς την ποιότητα των ακουστικο-φωνητικών πληροφοριών (Hazan & Barrett, 2000. Johnson, 2000. Walley & Flege, 1999). Συμπερασματικά, τα παιδιά από 5 ετών και πάνω μπορούν να αντιληφθούν την ταυτότητα των φωνηέντων μέσα από τα σταθερά σημεία των μορφικών F1 και F2.

Η παρούσα μελέτη εστιάζεται ειδικότερα στην αντίληψη των σταθερών σημείων των μορφικών F1 και F2 και στην κατηγοριοποίησή τους στα ελληνικά φωνήεντα, από ακροατές που είναι παιδιά σχολικής ηλικίας με και χωρίς ΔΕΠΥ. Τέθηκαν τα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Τα παιδιά με ΔΕΠΥ έχουν την ίδια ικανότητα αντίληψης των ελληνικών φωνηέντων με τα παιδιά χωρίς ΔΕΠΥ;
2. Αν όχι, πού εντοπίζονται οι διαφορές στα παιδιά με ΔΕΠΥ; Σε ασυνεπή πρόσληψη των φωνηέντων, όπου οι κατηγορίες των φωνηέντων άλλοτε προσλαμβάνονται σωστά και άλλοτε λανθασμένα με τυχαία σειρά, ή σε ένα σταθερό αλλά ελλιπή τρόπο αντίληψης, δηλαδή με μειωμένα ποσοστά αντίληψης είτε για όλες είτε για ορισμένες κατηγορίες φωνηέντων;

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι η πλειονότητα των πορισμάτων της διεθνούς βιβλιογραφίας που προαναφέρθηκαν αφορούν την αγγλική, η οποία έχει δεκατρία φωνήεντα αντί των πέντε που έχει η ελληνική. Συνεπώς, τα υπάρχοντα πορίσματα δεν δύνανται να αποτελέσουν ένα καλό σύστημα αναφοράς για τις γλώσσες με το πενταδικό σύστημα φωνηέντων. Αξίζει να επισημανθεί εδώ ότι τα πέντε φωνήεντα της ελληνικής (και άλλων γλωσσών που έχουν πενταδικό φωνηεντικό σύστημα) απεικονίζονται σε αραιά διαστήματα στον ακουστικό χώρο των φωνηέντων και χωρίς αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των περιοχών τους. Αντίθετα, τα φωνήεντα της αγγλικής βρίσκονται σε έναν αρκετά πυκνό ακουστικό χώρο όπου μερικές φορές υπάρχει μερική αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των περιοχών τους. Άρα, η αντίληψη της αγγλικής μπορεί να συνεπάγεται δυσκολίες ίσως λόγω της μικρής απόστασης ή και αλληλοεπικάλυψης στον ακουστικό χώρο μεταξύ των φωνηέντων οι οποίες δεν φαίνεται να συναντώνται στα ελληνικά, σύμφωνα με έρευνες των Jongman, Fourakis και Sereno (1989) καθώς και των Okalidou και Koenig (1999). Το γεγονός ότι η παρούσα μελέτη διεξήχθη στην ελληνική γλώσσα αποτελεί ενδιαφέρουσα πειραματική συνθήκη, καθώς, αν αποδειχθεί ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ έχουν δυσκολίες στην αντίληψη των ολιγάριθμων φωνηέντων της ελληνικής, οι δυσκολίες αυτές αναμένεται να είναι εντονότερες σε παιδιά που χρησιμοποιούν την αγγλική γλώσσα που διαθέτει περισσότερα φωνήεντα. Το αντίθετο δεν θα ισχύει.

2. Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Την πειραματική ομάδα αποτέλεσε μια κλινική ομάδα 10 παιδιών ηλικίας 6-12 ετών με ΔΕΠΥ, 9 αγόρια και 1 κορίτσι. Τα παιδιά αυτά αρχικά είχαν οδηγηθεί από τις οικογένειές τους σε ιατροπαιδαγωγικά κέντρα, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα συμπεριφοράς και μάθησης που παρουσίαζαν. Ο μέσος όρος της ηλικίας τους ήταν 9,0 έτη. Για τα παιδιά της πειραματικής ομάδας δόθηκε πρωταρχικά η διάγνωση για διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα από παιδοψυχιάτρους. Το κλινικό δείγμα προερχόταν από δύο ιατροπαιδαγωγικές υπηρεσίες της Θεσσαλονίκης. Για τη διάγνωση της ΔΕΠΥ οι παιδοψυχίατροι έκαναν χρήση των ακόλουθων μεθόδων: (α) χορήγηση της σταθμισμένης Ελληνικής Κλίμακας Αξιολόγησης της ΔΕΠΥ-IV (Καλαντζή-Αζίτζι, Αγγελή & Ευσταθίου, 2005), (β) παρατηρήσεις από τη διεπιστημονική αξιολόγηση της ομάδας (παιδοψυχίατρος, ψυχολόγος, λογοπεδικός, εργοθεραπευτής), (γ) συνέντευξη με τους γονείς και (δ) κριτήρια του ICD-X.

Τα περισσότερα παιδιά με ΔΕΠΥ είχαν κάποια δεύτερη ή και τρίτη διάγνωση: είτε μαθησιακές δυσκολίες είτε αναπτυξιακή διαταραχή του λόγου ή του κινητικού συντονισμού. Συγκεκριμένα, ένα παιδί δεν είχε συνοδές διαταραχές πλην της ΔΕΠΥ, δύο παιδιά είχαν μαθησιακή δυσκολία, ένα παιδί είχε αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού, ένα παιδί είχε ειδική μαθησιακή δυσκολία στο γραπτό λόγο, ένα παιδί είχε γλωσσική διαταραχή, ένα παιδί είχε γλωσσική διαταραχή και μαθησιακή δυσκολία, ένα παιδί είχε μαθησιακή δυσκολία και αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού, ένα παιδί είχε γλωσσική διαταραχή και αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού και ένα παιδί είχε γλωσσική διαταραχή, μαθησιακή δυσκολία και αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού. Στο συγκεκριμένο δείγμα, 2 από τα 10 παιδιά δεν είχαν γλωσσικές και μαθησιακές δυσκολίες, 4 από τα 10 παιδιά είχαν γλωσσική διαταραχή και 6 από τα 10 παιδιά εί-

Πίνακας 2
Δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των παιδιών με ΔΕΠΥ (της πειραματικής ομάδας).

Συμμετέχοντες	Φύλο	Ηλικία	Τάξη	Διάγνωση	Συνοδές διαταραχές	Δείκτης νοημοσύνης
1	Αγόρι	7:8	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΔΥ	κφ
2	Αγόρι	7:6	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΜΔ	κφ
3	Αγόρι	7:2	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΜΔ	κφ
4	Αγόρι	7:3	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΕΜΔ, ΑΔΣ	κφ
5	Αγόρι	8:5	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΕΜΔ, ΑΔΣ	κφ
6	Κορίτσι	8:4	Β' δημ.	ΔΕΠΥ	ΕΜΔ	κφ
7	Αγόρι	8:9	Γ' δημ.	ΔΕΠΥ	ΕΓΔ, ΜΔ, ΑΔΣ	κφ
8	Αγόρι	9:7	Δ' δημ.	ΔΕΠΥ	ΔΓΕ	κφ
9	Αγόρι	10:8	Ε' δημ.	ΔΕΠΥ	ΑΔΣ	κφ
10	Αγόρι	11:2	Στ' δημ.	ΔΕΠΥ	ΕΓΔ, ΑΔΣ	κφ

Σημ.: (α) ΔΥ: δεν υπάρχει, κφ: κατά φύσιν, ΕΓΔ: ειδική γλωσσική διαταραχή, ΑΔΣ: αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού, ΜΔ: μαθησιακές δυσκολίες, ΕΜΔ: ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στο γραπτό λόγο (ανάγνωση, γραφή), ΔΕΠΥ: διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα, ΔΓΕ: διαταραχή της γλωσσικής έκφρασης και (β) στις ηλικίες ο αριθμός πριν από την άνω και κάτω τελεία δηλώνει τα έτη και ο αριθμός μετά την άνω και κάτω τελεία δηλώνει τους μήνες. Για παράδειγμα, ο πρώτος συμμετέχων είναι 7 ετών και 8 μηνών, κ.λπ.

χαν μαθησιακή δυσκολία που μερικές φορές συνυπήρχε με τη γλωσσική διαταραχή. Για τις διαγνώσεις αυτές δεν χρησιμοποιήθηκαν σταθμισμένα εργαλεία, διότι την περίοδο της αξιολόγησης δεν είχαν αναπτυχθεί για ελληνόφωνους πληθυσμούς. Η διάγνωση των διαταραχών του λόγου και των μαθησιακών δυσκολιών επιτεύχθηκε με βάση ένα κλινικό πρωτόκολλο λογοπεδικής αξιολόγησης για τη σχολική ηλικία. Επίσης, το επίπεδο νοημοσύνης ελέγχθηκε με το Ελληνικό WISC-III (Γεώργας, κ.ά., 1998) και βρέθηκε ότι είναι φυσιολογικό για όλους τους συμμετέχοντες. Τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας συνοψίζονται στον Πίνακα 2.

Στην ομάδα ελέγχου υπήρχαν 10 παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη, ηλικίας 6-12 ετών, χω-

ρίς ιστορικό ψυχικών και μαθησιακών διαταραχών. Ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 9,1 έτη, σχεδόν ίσος με εκείνον της πειραματικής ομάδας. Επιλέχθηκαν από δημοτικό σχολείο στο κέντρο της Θεσσαλονίκης και προέρχονταν από οικογένειες των οποίων τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά θα τις κατέτασσαν κυρίως στη μέση αστική τάξη. Τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου συνοψίζονται στον Πίνακα 3.

Σε κανένα από τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα δεν παρατηρήθηκαν εμφανή προβλήματα ακοής από το λογοπεδικό ή τον παιδοψυχίατρο. Εξάλλου, όποτε οι συνθήκες του περιβάλλοντος το επέτρεψαν (χαμηλά επίπεδα θορύβου στο περιβάλλον), έγινε ακουολογικό τεστ ανίχνευσης των προβλημάτων ακοής.

Πίνακας 3
Δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των παιδιών χωρίς ΔΕΠΥ (της ομάδας ελέγχου).

Συμμετέχοντες	Φύλο	Ηλικία	Τάξη	Διάγνωση
1	αγόρι	7:11	Β' δημ.	ΔΥ
2	κορίτσι	7:10	Β' δημ.	ΔΥ
3	αγόρι	8:2	Β' δημ.	ΔΥ
4	αγόρι	8:3	Β' δημ.	ΔΥ
5	αγόρι	8:4	Β' δημ.	ΔΥ
6	αγόρι	8:4	Β' δημ.	ΔΥ
7	αγόρι	8:8	Γ' δημ.	ΔΥ
8	αγόρι	10:6	Δ' δημ.	ΔΥ
9	αγόρι	10:3	Ε' δημ.	ΔΥ
10	αγόρι	11:5	Στ' δημ.	ΔΥ

Σημ.: Στις ηλικίες ο αριθμός πριν από την άνω και κάτω τελεία δηλώνει τα έτη και ο αριθμός μετά την άνω και κάτω τελεία δηλώνει τους μήνες. Για παράδειγμα, ο πρώτος συμμετέχων είναι 7 ετών και 11 μηνών, κ.λπ.

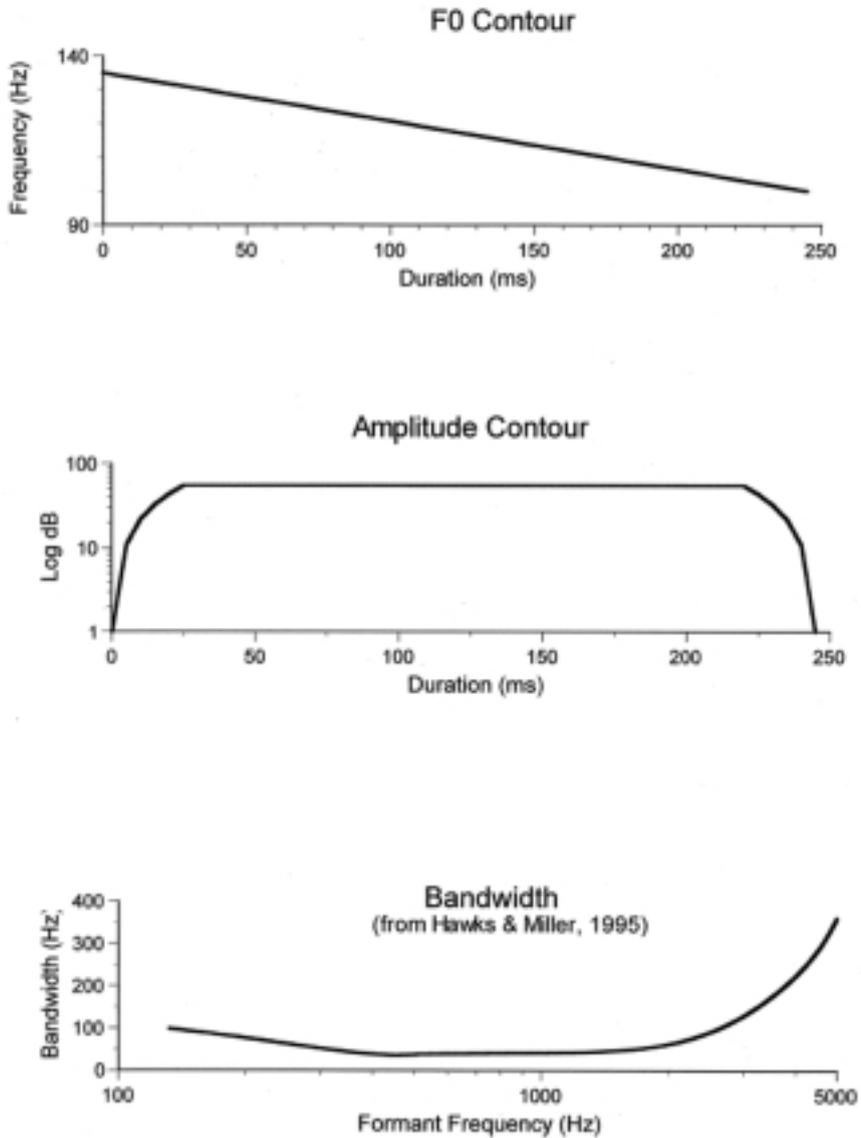
Υλικό

Ερεθίσματα

Για την κατασκευή των συνθετικών φωνηέντων χρησιμοποιήθηκαν οι μορφικές των κέντρων της σταθερής περιοχής του φωνηέντος (steady-state centers), οι τιμές των οποίων κυμαίνονταν από 250 ως 800 Hz για την F1 και από 900 ως 3000 Hz για την F2, κατά βήματα που απείχαν 50 Hz μεταξύ τους και για τις δύο μορφικές. Το τελικό τετράεδρο περιλάμβανε λοιπόν 516 διαφορετικά φωνηεντικά υποδείγματα. Με βάση τον αλγόριθμο που περιγράφηκε από τον Nearey (1989), υπολογίστηκε η συχνότητα της F3 βάσει των συχνοτήτων της F1 και της F2. Ο αλγόριθμος αυτός υπολόγισε μερικές φορές τη συχνότητα της F3 υψηλότερη από τη συχνότητα της F4 (3700 Hz). Αυτό συνέβη σε 51 υποδείγματα, τα οποία διαγράφηκαν, μειώνοντας την ανώτατη συχνότητα της F2 σε 2900 Hz και τον αριθμό των υποδειγμάτων που χρησιμοποιήθη-

καν σε 465. Με βάση τον αλγόριθμο που περιγράφηκε από τους Hawks και Miller (1995), υπολογίστηκε το εύρος ζώνης (bandwidth) της κάθε μορφικής. Η σύνθεση έκανε χρήση του κλάδου διαδοχικής σύνδεσης KLSYV88A, λογισμικού σύνθεσης των Klatt και Klatt (1990), χρησιμοποιώντας ένα ρυθμό ενημέρωσης 10 Hz, με 12 bit ακρίβεια. Τα ηχητικά αρχεία που δημιουργήθηκαν είχαν τη μορφή .wav. Όλα τα υποδείγματα των φωνηέντων είχαν μεγάλη διάρκεια, 250 ms. Το μέγιστο πλάτος κάθε ήχου κανονικοποιήθηκε εντός ± 1 dB. Αυτό έγινε χρησιμοποιώντας ως πρότυπο αναφοράς τις ρουτίνες του συνθέτη Klatt. Η συχνότητα της F4 τέθηκε στα 3700 Hz. Η εικόνα 1 δείχνει την καμπύλη κατανομής της F_0 , την καμπύλη του πλάτους και τη συνάρτηση του εύρους ζώνης των μορφικών (formant bandwidth function) που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνθεση των πρωτότυπων 465 ερεθισμάτων.

Τα 465 ερεθίσματα τέθηκαν προς ακρόαση σε δέκα μονόγλωσσους άνδρες και γυναίκες,



Εικόνα 1

Η πρώτη γραφική παράσταση δείχνει την καμπύλη της θεμελιώδους συχνότητας F_0 , με τη διάρκεια να αναγράφεται στον οριζόντιο άξονα και τη συχνότητα F_0 στον κατακόρυφο άξονα. Η δεύτερη γραφική παράσταση δείχνει την καμπύλη του πλάτους, με τη διάρκεια να αναγράφεται στον οριζόντιο άξονα και την ένταση (dB) στον κατακόρυφο άξονα. Η τρίτη γραφική παράσταση δείχνει το εύρος ζώνης κατά περιοχές μορφικών, με τις συχνότητες των μορφικών να αναγράφονται στον οριζόντιο άξονα και το εύρος της ζώνης να αναγράφεται στον κατακόρυφο άξονα.



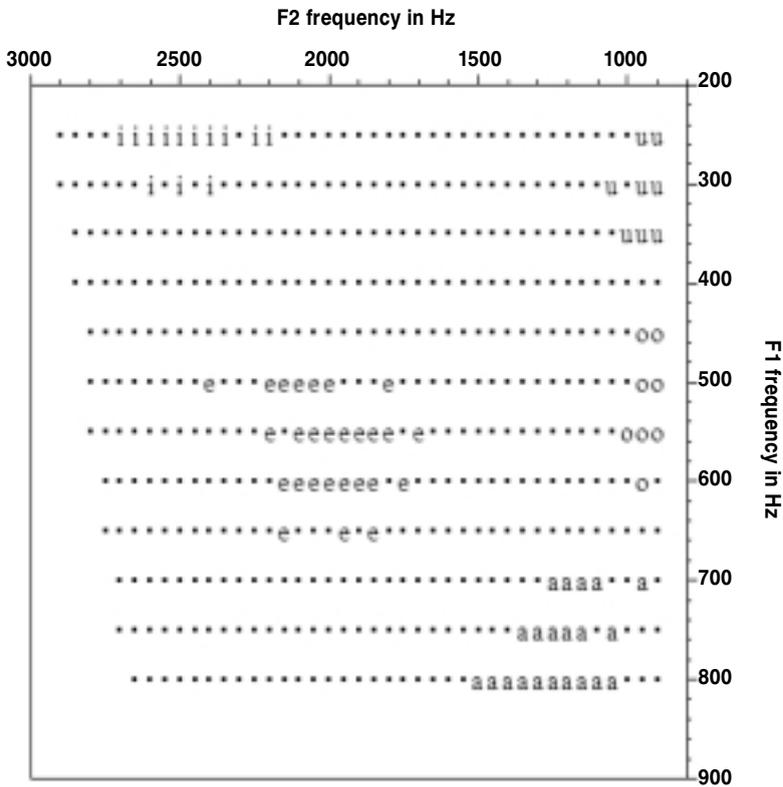
Εικόνα 2

Η οθόνη του λογισμικού με έξι επιλογές για την κατηγοριοποίηση των συνθετικών φωνηέντων και μία επιλογή για επανάληψη

ομιλητές της ελληνικής, μέσω λογισμικού (Hawks & Fourakis, 1995), χρησιμοποιώντας προσωπικό Η/Υ. Στο λογισμικό εμφανίζονταν έξι πολύχρωμα τετράγωνα πλαίσια, ένα για καθένα από τα πέντε φωνήεντα και ένα που έλεγε «όχι». Σε κάθε τετράγωνο που περιείχε φωνήεν της ελληνικής υπήρχε μία λέξη, δηλαδή «πης» για το /i/, «πεις» για το /ε/, «πας» για το α, «πως» για το /ο/ και «πους» για το /u/. Το τετράγωνο με τη λέξη «όχι» χρησιμοποιε ως επιλογή για συνθετικούς ήχους που δεν κατηγοριοποιούνταν ως φωνήεντα της ελληνικής από τους ακροατές. Οι ακροατές κλήθηκαν να ακούσουν και να κατηγοριοποιήσουν τα ερεθίσματα σε έξι κατηγορίες /i, ε, α, ο, u/ και «ΟΧΙ» (δεν είναι φωνήεν στη γλώσσα μου), επιλέγοντας με το ποντίκι το κατάλληλο τετράγωνο. Το λογισμικό παρείχε τη δυνατότητα για επανάληψη του συνθετικού ήχου. Εφόσον δεν ζητούνταν επανάληψη, μετά την κάθε επιλογή ακου-

γόταν αυτόματα ο επόμενος ήχος. Οι ήχοι ακούγονταν με τυχαία σειρά κάθε φορά. Επίσης, για κάθε κρίση οι ακροατές αξιολόγησαν τη γνώμη τους ως προς το βαθμό αξιοπιστίας της με βάση μια πενταδική κλίμακα, βαθμολογώντας από 5 (πολύ αξιόπιστη) έως 1 (πολύ αναξιόπιστη) (βλ. εικόνα 2).

Πρέπει να σημειωθεί ότι για την παρούσα μελέτη επιλέχθηκαν προς ακρόαση μόνο 77 από τα 465 ερεθίσματα, τα οποία ήταν τα πιο αντιπροσωπευτικά υποδείγματα για τα ελληνικά φωνήεντα, καθώς βαθμολογήθηκαν από τουλάχιστον 11 ενήλικους Έλληνες ακροατές με βαθμό αξιοπιστίας τουλάχιστον 3 και με μέσο όρο 4 (Botinis, Fourakis & Hawks, 1997). Η εικόνα 3 απεικονίζει τα ερεθίσματα της παρούσας μελέτης (με τα σωστά φωνητικά σύμβολα) και επίσης εκείνα που απορρίφθηκαν ως λιγότερο αντιπροσωπευτικά υποδείγματα των ελληνικών φωνηέντων (με μαύρες βούλες).



Εικόνα 3

Ο ακουστικός χώρος των μορφικών F1 F2 των ερεθισμάτων των συνθετικών φωνηέντων. Στον οριζόντιο άξονα αναγράφονται αντίστροφα οι τιμές της μορφικής F2 (από 900 έως 3000 Hz), ενώ στον κατακόρυφο άξονα αναγράφονται επίσης αντίστροφα οι τιμές της μορφικής F1 (από 200 έως 900 Hz). Τα σημεία που συμβολίζονται με τα γράμματα 'a', 'e', 'o', 'i', 'u' αντιστοιχούν στον ακουστικό χώρο που περιλαμβάνει τα 77 πρότυπα συνθετικά υποδείγματα των φωνηέντων της ελληνικής, τα οποία δόθηκαν για ακρόαση στους συμμετέχοντες αυτής της μελέτης. Τα σημεία που συμβολίζονται με κουκκίδες αντιστοιχούν σε συνθετικά φωνηέντα που δεν χαρακτηρίζονται ως πρότυπα υποδείγματα των φωνηέντων της ελληνικής.

Διαδικασία

Η ερευνητική διαδικασία έλαβε χώρα σε άνετους χώρους χωρίς ιδιαίτερους θορύβους, όπως τα γραφεία θεραπευτών σε ιατροπαιδαγωγικές υπηρεσίες και η αίθουσα μουσικής στο δημοτικό σχολείο των παιδιών χωρίς ΔΕΠΥ, όπου η χορήγηση έγινε μετά τη λήξη του σχολικού ωραρίου. Χρησιμοποιήθηκε φορητός υπολογιστής, στον οποίο προσαρτήθηκαν δύο εξωτερικά ηχεία

(Creative, INSPIRE 265 PC/MP3, 2,5 Watts RMS/channel, 90 Hz – 20 KHz). Για την παρουσίαση των ερεθισμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα. Ο υπολογιστής με τα ηχεία βρισκόταν πάνω από ένα άνετο τραπέζι γραφείου ή θρανίου και το παιδί καθόταν μπροστά από την οθόνη του υπολογιστή. Τα ηχεία ήταν τοποθετημένα το ένα δεξιά και το άλλο αριστερά του παιδιού και ο ερευνητής καθόταν δεξιά από το παιδί, ώστε να έχει

εύκολη πρόσβαση στον Η/Υ. Προκειμένου η διεξαγωγή του προγράμματος κατηγοριοποίησης των συνθετικών υποδειγμάτων στα φωνήεντα να καταστεί ενδιαφέρουσα για τα παιδιά και να διασφαλιστεί η προσοχή τους, χρησιμοποιήθηκε ένα μικρό ευχάριστο αφήγημα πριν από τη διεξαγωγή του προγράμματος, το οποίο δημιούργησε ένα θεματικό πλαίσιο για τη μετέπειτα συμμετοχή των παιδιών στο πρόγραμμα του υπολογιστή. Το θέμα της ιστορίας αφορούσε ένα ρομπότ, τον Τενεκεδένιο, που ήθελε να μάθει τη γλώσσα των ανθρώπων και παρακινούσε το παιδί να τον βοηθήσει. Πριν από την έναρξη της διαδικασίας, ο ερευνητής συστηνόταν στο παιδί και συζητούσε μαζί του για λίγα λεπτά, ώστε να δημιουργηθεί μια θετική κοινωνική επαφή μεταξύ τους. Έπειτα διάβαζε στο παιδί την ιστορία και εξέθετε σε αυτό τα υλικά της έρευνας και τον τρόπο συμμετοχής του παιδιού στο πρόγραμμα. Ύστερα από τη χορήγηση των οδηγιών, γίνονταν τρεις έως πέντε το πολύ δοκιμαστικές προσπάθειες, ώστε το παιδί να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις της διεξαγωγής του προγράμματος. Πριν από τη διεξαγωγή η ένταση εκπομπής των ερεθισμάτων από τα εξωτερικά ηχεία ρυθμιζόταν σύμφωνα με την προτίμηση του κάθε παιδιού, ώστε να ακούει σε επίπεδα άνετης ακουστότητας (MCL level). Το κάθε παιδί είχε δικαίωμα να ακούσει το κάθε ερέθισμα όσες φορές ήθελε. Παρ' όλα αυτά, μόνο δύο παιδιά ζήτησαν μία φορά επανάληψη σε 1-2 ερεθίσματα καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίας των ερεθισμάτων. Κάθε 20 έως 30 ερεθίσματα γινόταν ένα μικρό διάλειμμα, ανάλογα με το βαθμό κόπωσης του παιδιού. Η όλη διαδικασία κρατούσε περίπου 25-30 λεπτά για κάθε παιδί και όλα τα παιδιά της έρευνας την ολοκλήρωσαν με επιτυχία. Η διαδικασία επαναλήφθηκε σε ένα ποσοστό 80%-90% των συμμετεχόντων για την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου αντίστοιχα, προκειμένου να ληφθούν μετρήσεις αξιοπιστίας των απαντήσεων στα φωνηεντικά ερεθίσματα.

3. Αποτελέσματα

Ο στατιστικός έλεγχος t-test έγινε για ανεξάρτητα δείγματα ($t = -0,145$, $N1 = 10$, $N2 = 10$, p δίπλευρη = $0,886$), για να διαπιστωθεί αν οι δύο ομάδες διέφεραν μεταξύ τους ως προς την ηλικία. Δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στο μέσο όρο ηλικίας των παιδιών της πειραματικής ομάδας (9,0 έτη) και της ομάδας ελέγχου αντίστοιχα (9,1 έτη).

Για κάθε παιδί που συμμετείχε στην έρευνα υπολογίστηκαν τα ποσοστά ορθής κατηγοριοποίησης⁹ των συνθετικών ερεθισμάτων στην κάθε κατηγορία φωνηέντων. Κατόπιν, υπολογίστηκε το κατά μέσο όρο ποσοστό κατηγοριοποίησης όλων των φωνηέντων από κάθε παιδί της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου, καθώς και το κατά μέσο όρο ποσοστό κατηγοριοποίησης του κάθε φωνήεντος από την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου αντίστοιχα. Υπολογίστηκε επίσης η τυπική απόκλιση των ποσοστών κατηγοριοποίησης ανά φωνήεν, από τα παιδιά της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου, όπως και η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή. Οι τιμές των ποσοστών μετατράπηκαν σε αριθμούς arc sin (τόξα ημιτόνου), για να γίνει ανάλυση πολλαπλής διακύμανσης (MANOVA).

Στον Πίνακα 4 αναγράφονται τα ποσοστά κατηγοριοποίησης των φωνηέντων από την ομάδα των παιδιών με ΔΕΠΥ. Σύμφωνα με το μέσο όρο των ποσοστών κατηγοριοποίησης των φωνηέντων για κάθε παιδί, οι περιπτώσεις 2 και 6 είχαν τα υψηλότερα ποσοστά, δηλ. 95%. Η περίπτωση 10 είχε τον αντίστοιχο χαμηλότερο μέσο όρο, δηλ. 74,3%. Η μέγιστη τιμή του ποσοστού κατηγοριοποίησης φωνήεντος από συμμετέχοντες της πειραματικής ομάδας ήταν 100% και σημειώθηκε για όλα τα φωνήεντα. Η ελάχιστη τιμή του ποσοστού κατηγοριοποίησης φωνήεντος από συμμετέχοντες της πειραματικής ομάδας ήταν 12,5% και σημειώθηκε για το /u/. Τέλος, τα φωνήεντα /o/ και /u/ κατηγοριοποιήθηκαν σωστά λιγότερες φο-

9. Στο εξής θα αναφέρονται ως ποσοστά κατηγοριοποίησης.

Πίνακας 4
Ποσοστά κατηγοριοποίησης των φωνηέντων από τα παιδιά με ΔΕΠΥ
(της πειραματικής ομάδας).

Συμμετέχοντες	/u/	/o/	/i/	/ε/	/α/	Μ.Ο. φωνηέντων
1	100,0	62,5	100,0	92,6	95,2	90,1
2	87,5	100,0	92,3	100,0	95,2	95,0
3	87,5	100,0	76,9	88,9	85,7	87,8
4	75,0	87,5	84,6	88,9	95,2	86,2
5	75,0	50,0	92,3	81,5	95,2	78,8
6	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	95,0
7	100,0	75,0	92,3	100,0	95,2	92,5
8	100,0	75,0	100,0	96,3	85,7	91,4
9	50,0	50,0	92,3	100,0	90,5	76,6
10	12,5	87,5	100,0	100,0	71,4	74,3
Μ.Ο. ομάδας	78,8	76,3	93,1	94,8	90,9	
Τ.Α.	28,3	18,1	7,7	6,6	8,2	
Μέγιστη τιμή	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Ελάχιστη τιμή	12,5	50	76,9	81,5	71,4	

ρές κατά μέσο όρο σε σχέση με τα υπόλοιπα, 76,3% και 78,8% αντίστοιχα. Το φωνήεν /ε/ ήταν αντίστοιχα εκείνο με τα υψηλότερα ποσοστά κατηγοριοποίησης, 94,8%.

Αντίστοιχα για την ομάδα ελέγχου, τα ποσοστά κατηγοριοποίησης των φωνηέντων αναγράφονται στον Πίνακα 5. Σύμφωνα με αυτόν, με βάση το κατά μέσο όρο ποσοστό κατηγοριοποίησης των φωνηέντων για κάθε παιδί, διαπιστώνεται ότι οι περιπτώσεις 7 και 9 είχαν το υψηλότερο ποσοστό, δηλαδή 100%. Η περίπτωση 5 είχε το αντίστοιχο χαμηλότερο ποσοστό, 88,3%. Το φωνήεν /o/ κατηγοριοποιήθηκε σωστά λιγότερες φορές κατά μέσο όρο σε σχέση με τα υπόλοιπα φωνήεντα, με ποσοστό κατηγοριοποίησης 86,3%. Αντίθετα, το φωνήεν /u/ κατηγοριοποιήθηκε καλύτερα από τα άλλα φω-

νήεντα, με ποσοστό κατηγοριοποίησης 100%. Στους Πίνακες 4 και 5, εκτός από το μέσο όρο, τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή κατηγοριοποίησης του κάθε φωνήεντος, καταγράφεται επίσης η τυπική απόκλιση για κάθε φωνήεν, ως δείκτης διακύμανσης της ατομικής επίδοσης.

Έλεγχος κανονικότητας τιμών

Έγινε έλεγχος της κανονικότητας των τιμών, προκειμένου να επιλεγεί το κατάλληλο παραμετρικό ή μη παραμετρικό τεστ. Επειδή παραβιαζόταν το κριτήριο των Kolmogorov-Smirnoff (η τιμή του στατιστικού του K-S για το /u/ ήταν 0,418, $df=20$ και $p<0,001$, για το /o/ ήταν 0,213, $df=20$ και $p=0,018$, για το /i/ ήταν 0,403, $df=20$ και $p<0,001$, για το /ε/ ήταν 0,398, $df=20$ και

Πίνακας 5
Ποσοστά κατηγοριοποίησης των φωνηέντων από τα παιδιά της ομάδας χωρίς ΔΕΠΥ
(της ομάδας ελέγχου).

Συμμετέχοντες	/u/	/o/	/i/	/ε/	/α/	Μ.Ο. Φωνηέντων
1	100,0	75,0	100,0	100,0	95,2	94,0
2	100,0	87,5	100,0	100,0	95,2	96,5
3	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	99,0
4	100,0	100,0	100,0	100,0	85,7	97,1
5	100,0	62,5	92,3	96,3	90,5	88,3
6	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	97,5
7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
8	100,0	75,0	100,0	96,2	90,5	92,3
9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	95,0
Μ.Ο. ομάδας	100,0	86,3	99,2	99,3	95,2	
Τ.Α.	0,0	13,7	2,4	1,6	5,0	
Μέγιστη τιμή	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Ελάχιστη τιμή	100,0	62,6	92,3	96,2	85,7	

$p < 0,001$, και για το /α/ ήταν $0,251$, $df=20$ και $p=0,002$, επιλέχθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος U των Mann-Whitney.

Επιδόσεις στην κατηγοριοποίηση των φωνηέντων από παιδιά με και χωρίς ΔΕΠΥ

Έγιναν συγκρίσεις των ποσοστών κατηγοριοποίησης για κάθε φωνηεντική κατηγορία ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου. Επιλέχθηκε στατιστικός έλεγχος για ανεξάρτητα δείγματα, το τεστ U των Mann-Whitney, και διαπιστώθηκε ότι οι επιδόσεις των παιδιών της ομάδας ελέγχου ήταν σημαντικά υψηλότερες από αυτές των παιδιών με ΔΕΠΥ για δύο φωνηεντικές κατηγορίες: για το /u/ ($U=20$, $N1=10$, $N2=10$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,005$) και για

το /i/ ($U=24$, $N1=10$, $N2=10$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,02$). Για τις υπόλοιπες τρεις φωνηεντικές κατηγορίες /o/ ($U=34$, $N1=10$, $N2=10$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,212$), /ε/ ($U=31,5$, $N1=10$, $N2=10$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,100$) και /α/ ($U=33,5$, $N1=10$, $N2=10$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,192$) δεν σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Αξιοπιστία των μετρήσεων με έλεγχο-επανάλεγκο

Στην πειραματική ομάδα ο αριθμός των παιδιών που υποβλήθηκαν σε πρώτη και επαναληπτική μέτρηση ήταν 8, ενώ στην ομάδα ελέγχου ο αριθμός των παιδιών ήταν 9. Οι επιδόσεις των παιδιών στην επαναληπτική μέτρηση καταγρά-

Πίνακας 6
Ποσοστά επαναληπτικής κατηγοριοποίησης των φωνηέντων από τα παιδιά με ΔΕΠΥ
(της πειραματικής ομάδας).

Συμμετέχοντες	/u/	/o/	/i/	/ε/	/α/	Μ.Ο. Φωνηέντων
1	87,5	100,0	84,6	100,0	95,2	93,5
2	100,0	87,5	92,3	88,9	76,1	89,0
3	87,5	75,0	92,3	100,0	95,2	90,0
4	100,0	75,0	100,0	100,0	95,2	94,0
5	100,0	75,0	100,0	100,0	85,7	92,1
6	100,0	75,0	100,0	100,0	95,2	94,0
7	87,5	62,5	100,0	92,6	95,2	87,6
8	25,0	100,0	100,0	100,0	90,5	83,1
Μ.Ο. ομάδας	85,9	81,3	96,2	97,7	91,0	
Τ.Α.	25,4	13,4	5,8	4,4	7,0	
Μέγιστη τιμή	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	
Ελάχιστη τιμή	25,0	62,5	84,6	88,9	76,1	

φονται για την πειραματική ομάδα στον Πίνακα 6 και για την ομάδα ελέγχου στον Πίνακα 7. Ανάμεσα στην πρώτη και στην επαναληπτική μέτρηση παρατηρήθηκαν ενδοατομικές διακυμάνσεις των ποσοστών κατηγοριοποίησης των επιμέρους φωνηέντων, τόσο για τα παιδιά με ΔΕΠΥ όσο και για τα παιδιά χωρίς ΔΕΠΥ. Κατόπιν εφαρμόστηκε το μη παραμετρικό τεστ Wilcoxon για συσχετιζόμενες μετρήσεις, προκειμένου να γίνει στατιστικός έλεγχος ανάμεσα στην πρώτη και στην επαναληπτική μέτρηση αναφορικά με τις κατά μέσο όρο ποσοστιαίες επιδόσεις της κάθε ομάδας στην κατηγοριοποίηση του κάθε φωνήεντος. Βρέθηκε ότι οι επιδόσεις της κάθε ομάδας δεν διέφεραν σημαντικά από την πρώτη στην επαναληπτική μέτρηση για καθεμιά από τις πέντε κατηγορίες των φωνηέντων της ελληνικής. Συγκεκριμένα, για την πειραματική ομάδα, ο έλεγχος Wilcoxon υπολόγισε τις ακόλουθες τιμές: για το

/u/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=8$, $N_2=8$, $Z=-1,841$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,066$), το /o/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=8$, $N_2=8$, $Z=-1,633$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,102$), το /i/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=8$, $N_2=8$, $Z=1,633$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,102$), το /ε/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=8$, $N_2=8$, $Z=-1,219$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,233$) και το /α/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=8$, $N_2=8$, $Z=-0,135$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,893$). Αντίστοιχα για την ομάδα ελέγχου, ο έλεγχος Wilcoxon υπολόγισε τις ακόλουθες τιμές: το /u/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=9$, $N_2=9$, $Z=0,000$ ασυμπτωτική δίπλευρη $p=1,000$), το /o/ έλεγχος Wilcoxon, $N_1=9$, $N_2=9$, $Z=-0,272$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,785$) το /i/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=9$, $N_2=9$, $Z=-1,414$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=0,157$), το /ε/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=9$, $N_2=9$, $Z=0,000$, ασυμπτωτική δίπλευρη $p=1,000$) και το /α/ (έλεγχος Wilcoxon, $N_1=9$,

Πίνακας 7
Ποσοστά επαναληπτικής κατηγοριοποίησης των φωνηέντων από τα παιδιά χωρίς ΔΕΠΥ
(της ομάδας ελέγχου).

Συμμετέχοντες	/u/	/o/	/i/	/ε/	/α/	Μ.Ο. Φωνηέντων
1	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	95,0
2	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	95,0
3	100,0	87,5	100,0	96,3	90,5	94,9
4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
5	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	95,0
6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	99,0
8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
9	87,5	75,0	100,0	100,0	85,7	89,6
Μ.Ο. ομάδας	98,6	87,5	100,0	99,6	96,8	
Τ.Α.	4,2	12,5	0,0	1,2	5,3	
Μέγιστη τιμή	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Ελάχιστη τιμή	87,5	75,0	100,0	96,3	85,7	

N2=9, Z=-0,378, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,705).

Διαφορές μεταξύ των φωνηέντων σε κάθε ομάδα

Στην πειραματική ομάδα βρέθηκαν σημαντικές διαφορές για το ζεύγος /ε/-/ο/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,194, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,028), καθότι το /ε/ κατηγοριοποιήθηκε σωστά σε υψηλότερο βαθμό από το /ο/. Στη δε ομάδα ελέγχου βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε περισσότερα ζεύγη φωνηέντων: /ο/-/u/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,232, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,026) /α/-/u/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,232, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,026), /i/-/ο/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,232, ασυμπτωτική δί-

πλευρη p=0,026), /ο/-/ε/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,214, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,027), /α/-/i/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,226, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,026) και /ε/-/α/ (έλεγχος Wilcoxon, N=10, Z=-2,226, ασυμπτωτική δίπλευρη p=0,026). Έτσι, τα παιδιά της ομάδας ελέγχου κατηγοριοποίησαν καλύτερα το /u/ σε σχέση με το /α/ και το /ο/, το /i/ σε σχέση με το /α/ και το /ο/, και το /ε/ σε σχέση με το /α/ και το /ο/.

4. Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα είχε στόχο τη διερεύνηση των δεξιοτήτων κατηγοριοποίησης των φωνηέντων της ελληνικής γλώσσας σε παιδιά σχολικής ηλικίας που παρουσιάζουν διαταραχή ελλειμμα-

τικής προσοχής/υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ). Εφόσον τα παιδιά με ΔΕΠΥ παρουσιάζουν προβλήματα στην ακρόαση και στην κατανόηση του προφορικού λόγου, ελέγχθηκε η υπόθεση της ύπαρξης δυσκολιών στον τομέα της αντίληψης της ομιλίας. Η μελέτη επικεντρώθηκε σε μία τεμαχιακή κατηγορία της ομιλίας, τα φωνήεντα, τα οποία περιέχουν διακριτά ακουστικά στοιχεία μεγάλης διάρκειας, όπως οι μορφικές F1 και F2. Τα φωνητικά ερεθίσματα που χορηγήθηκαν στους συμμετέχοντες ήταν οι ακουστικές σταθερές περιοχές των φωνηέντων (οι μορφικές F1 και F2), διότι, σύμφωνα με τα αναπτυξιακά δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας για την αντίληψη των φωνηέντων από παιδιά, η ηλικία τους ήταν κατάλληλη για την πρόσληψη αυτού του είδους των φωνητικών ερεθισμάτων. Όπως προαναφέρθηκε (βλ. μεθοδολογία), τα φωνητικά ερεθίσματα αντιστοιχούσαν σε πρότυπα συνθετικά υποδείγματα των φωνηέντων της ελληνικής, σύμφωνα με την κατηγοριοποίησή τους από Έλληνες ενηλίκους (Botinis et al., 2001). Επίσης τα ερεθίσματα, καθώς ήταν κατασκευασμένα με τεχνικές συνθετικής ομιλίας, είχαν όμοια υπερτεμαχιακά χαρακτηριστικά (διάρκεια, ένταση κ.ά.). Έτσι, τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα δεν επηρεάστηκαν από τυχόν ακουστικές διακυμάνσεις των εκάστοτε δειγμάτων των φωνηέντων τις οποίες θα επέφερε η φυσική ομιλία. Το γεγονός αυτό εγγυάται την εσωτερική εγκυρότητα (content validity) των αποτελεσμάτων. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η διακύμανση της επίδοσης των συμμετεχόντων παιδιών στο έργο αντίληψης των φωνηέντων που χορηγήθηκε στην παρούσα μελέτη δεν μπορεί να ερμηνευτεί βάσει κάποιας τυχαίας ακουστικής διακύμανσης των ερεθισμάτων.

Ένα σημαντικό πόρισμα της μελέτης ήταν ότι η ομάδα των παιδιών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα κατηγοριοποιήσε με μειωμένη ακρίβεια τα πρότυπα συνθετικά υποδείγματα των φωνηέντων της ελληνικής, σε σχέση με ομάδα παιδιών χωρίς ιστορικό ψυχικών και μαθησιακών διαταραχών, η οποία ήταν αντίστοιχη ως προς την ηλικία και το φύλο. Βρέθη-

καν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας παιδιών με ΔΕΠΥ και της ομάδας παιδιών χωρίς ΔΕΠΥ για δύο φωνηεντικές κατηγορίες: για το /u/ και το /i/. Για τις υπόλοιπες τρεις φωνηεντικές κατηγορίες, /a/, /ε/ και /o/, δεν σημειώθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Τα μειωμένα ποσοστά κατηγοριοποίησης των συνθετικών ερεθισμάτων στα υψηλά φωνήεντα /i/ και /u/ από τα παιδιά με ΔΕΠΥ αποδίδονται σε δυσκολίες στην αντίληψή τους και δεν μπορούν να εξηγηθούν άμεσα, καθώς απαιτείται περαιτέρω έρευνα στην ανάλυση λαθών. Αντίθετα, για την ομάδα ελέγχου διαπιστώθηκε ότι τα υψηλά φωνήεντα ήταν εκείνα που ήταν περισσότερο εύληπτα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα φωνήεντα, με βάση τα υψηλά ποσοστά κατηγοριοποίησης. Το εύρημα αυτό είναι αντίστοιχο της μελέτης των Ohde και συνεργατών για παιδιά που μιλούσαν την αμερικανική-αγγλική γλώσσα (Ohde, Haley & McMahon, 1996), όπου τα φωνήεντα /i/ και /u/ ήταν συστηματικά πιο εύληπτα σε σχέση με το /a/. Επιπρόσθετα, η έρευνα των Ryalls και Lieberman (1982) με συμμετέχοντες ενηλίκους έδειξε αντίστοιχα αποτελέσματα, καθώς τα ακραία, υψηλά φωνήεντα /i/ και /u/ αναγνωρίστηκαν με μεγαλύτερη συνέπεια σε όλες τις πειραματικές συνθήκες από ακροατές που μιλούσαν την αγγλική.

Συνολικά, συμπεραίνεται ότι υπήρχαν μόνο ορισμένες διαφορές ως προς την επίδοση των δύο ομάδων στην κατηγοριοποίηση των πρωτοτυπικών συνθετικών ερεθισμάτων στα ελληνικά φωνήεντα. Με δεδομένο ότι δεν υπάρχουν προηγούμενες έρευνες για την αντίληψη των φωνηέντων σε παιδιά με ΔΕΠΥ, δεν είναι δυνατή κάποια σύγκριση στοιχείων που να επιβεβαιώνει ή να αντιπαρατάσσεται στα ερευνητικά αποτελέσματα της περιγραφείσας μελέτης. Είναι πάντως αξιοσημείωτο ότι η ελλιπής επίδοση των παιδιών με ΔΕΠΥ σημειώθηκε σε μία γλώσσα όπως η ελληνική, που διαθέτει λίγα φωνήεντα τα οποία κατανέμονται σε ένα σχετικά αραιό ακουστικό χώρο. Υποθέτουμε ότι στην αγγλική πιθανώς τα παιδιά με ΔΕΠΥ να είχαν ακόμη χαμηλότερες επιδόσεις. Επιπλέον, ως σημειωθεί εδώ ότι

στην ελληνική το φωνήεν /ε/ είχε το υψηλότερο ποσοστό κατηγοριοποίησης και στις δύο ομάδες, ενώ στην αγγλική βιβλιογραφία μόνο τα υψηλά φωνήεντα /i/ και /u/ αναφέρονται ως τα πιο εύληπτα.

Οι πιθανές εξηγήσεις για τη μειωμένη απόδοση των παιδιών με ΔΕΠΥ είναι πολλές. Πρώτον, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ έχουν ασταθή επίδοση στην κατηγοριοποίηση των φωνηέντων λόγω της ελλειμματικής προσοχής τους. Κάτι τέτοιο όμως δεν φαίνεται να εξηγεί τα αποτελέσματα διότι: (α) δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην πρώτη και την επαναληπτική μέτρηση ως προς τα ποσοστά κατηγοριοποίησης του κάθε φωνήεντος στην ομάδα παιδιών με ΔΕΠΥ (ούτε και στην ομάδα ελέγχου) και (β) και τις δύο φορές που μετρήθηκαν οι επιδόσεις στο έργο αντίληψης των φωνηέντων από την ομάδα των παιδιών με ΔΕΠΥ τα ίδια φωνήεντα, /o/ και /u/, είχαν τα χαμηλότερα ποσοστά κατηγοριοποίησης συγκριτικά με τα υπόλοιπα και, επίσης, το /ε/ είχε το υψηλότερο ποσοστό. Με άλλα λόγια, η χαμηλότερη αντίληψη των φωνηέντων από τα παιδιά με ΔΕΠΥ δεν ήταν προϊόν τυχαίων (άρα διακυμαινόμενων) επιδόσεων στα επιμέρους φωνήεντα, όπως θα περίμενε κανείς λόγω της διάσπασης της προσοχής. Αντίθετα, οι επιδόσεις ήταν σταθερές για κάθε φωνήεν και δεν μεταβλήθηκαν από την πρώτη στην επαναληπτική μέτρηση.

Δεύτερον, είναι πιθανό τα παιδιά με ΔΕΠΥ να μη γνωρίζουν πλήρως ποια φωνητικά στοιχεία συνιστούν τις σταθερές περιοχές των φωνηέντων (steady-state), τουλάχιστον για κάποια φωνήεντα. Με άλλα λόγια, ίσως δεν κατέχουν επαρκώς τα πρωτοτυπικά φωνητικά χαρακτηριστικά αυτών των φωνηέντων. Η μεγαλύτερη ετοιμότητα που έδειξαν τα παιδιά της ομάδας ελέγχου στην αναγνώριση των πρωτοτυπικών αυτών φωνητικών χαρακτηριστικών που βρίσκονταν στο κέντρο της σταθερής περιοχής των φωνηέντων (steady-state center), κάτω από τις δεδομένες συνθήκες της παρούσας έρευνας, αποτελεί μια ένδειξη για τον τρόπο επεξεργασίας που διέπει την αντίληψη της ομιλίας στη μέση παιδική ηλικία. Από την άλλη με-

ριά, τα παιδιά της πειραματικής ομάδας μπορεί να δυσκολεύτηκαν στην κατηγοριοποίηση των φωνηέντων /u/ και /i/, διότι αυτά παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες στα κέντρα της σταθερής περιοχής τους εκτός από διαφορές (η μορφική F1 έχει ίδιες τιμές και για τα δύο φωνήεντα, ενώ η μορφική F2 έχει διαφορετικές τιμές). Εναλλακτικά στη φυσική ομιλία, τα παιδιά με ΔΕΠΥ μπορεί να βασίζονται περισσότερο στις μεταβάσεις των μορφικών από το σύμφωνο στο φωνήεν, όπως αποδείχθηκε από μελέτες στην αγγλική (Murphy, Shea & Aslin, 1989. Nittrouer, Studdert-Kennedy & McGowan, 1989. Ohde & Haley, 1997. Ohde, Haley & McMahon, 1996).

Τρίτον, είναι πιθανό να διατίθεται η απαραίτητη φωνολογική γνώση αλλά να μη γίνεται επαρκής επεξεργασία των φωνητικών ερεθισμάτων σε όλες τις συνθήκες. Η δυσκολία επεξεργασίας ίσως επιτείνεται σε ειδικές συνθήκες ακρόασης, όπως αυτές της παρούσας έρευνας, όπου οι συμμετέχοντες εκτίθενται μόνο σε μορφικές της σταθερής περιοχής των φωνηέντων (και όχι σε άλλα στοιχεία όπως η F₀ και οι μεταβάσεις των μορφικών), και γενικότερα όπου τα ερεθίσματα είναι συνθετικά και όχι φυσικά.

Τέλος, είναι πιθανό τα παιδιά με ΔΕΠΥ να είχαν φτωχή μνήμη εργασίας για γλωσσικά ερεθίσματα, όπως άλλωστε υποστηρίχτηκε στην προαναφερθείσα μελέτη των McInnes και συνεργατών (2003). Σύμφωνα με αυτή την εκδοχή, μπορεί στην παρούσα περίπτωση να υποτεθεί ότι η περιορισμένη αυτή μνήμη συντελεί ή εντέλει απορρέει από την αδυναμία επεξεργασίας δυσδιάκριτων ακουστικών/φωνητικών πληροφοριών (δηλ. πληροφοριών με κάποιες ομοιότητες, όπως η F1 των /u/ και /i/). Μελλοντικές έρευνες πρέπει να διαφωτίσουν περισσότερο τέτοιου είδους ζητήματα.

Πρέπει επίσης να τονιστεί εδώ ότι η πειραματική ομάδα δεν ήταν ομοιογενής διότι, όπως αναφέρθηκε ήδη (βλ. Μεθοδολογία), πολλά παιδιά με ΔΕΠΥ είχαν συννοσηρότητα με άλλες διαταραχές. Πάνω από τα μισά παιδιά με ΔΕΠΥ από το δείγμα της παρούσας μελέτης (6 στα 10 παιδιά) παρουσίαζαν μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον,

τρία παιδιά παρουσίαζαν αναπτυξιακές διαταραχές λόγου. Θα μπορούσε λοιπόν να υποστηριχτεί ότι οι ειδικές αυτές δυσκολίες μεσολάβησαν και προέκυψαν τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία δεν οφείλονται στην ύπαρξη της ΔΕΠΥ αλλά στην ύπαρξη διαταραχών γλώσσας και μάθησης. Σχετικά με το ζήτημα αυτό, η ανάλυση περιπτώσεων στο περιορισμένο δείγμα της μελέτης αποκάλυψε τα εξής: Πρώτον, μόνο ένα παιδί με ΔΕΠΥ δεν είχε συνοδές διαταραχές (βλ. πίνακα 2, περίπτωση 1). Το παιδί αυτό είχε αρκετά χαμηλότερη επίδοση στην κατηγοριοποίηση του φωνήεντος /o/ (62,5%) συγκριτικά με τα ποσοστά κατηγοριοποίησης των υπόλοιπων φωνηέντων, που ήταν ιδιαίτερα υψηλά, αλλά η κατά μέσο όρο επίδοσή του σε όλα τα φωνήεντα ήταν παρόμοια και ελαφρώς καλύτερη από το παιδί της περίπτωσης 5 της ομάδας ελέγχου. Δεύτερον, ένα άλλο παιδί με ΔΕΠΥ το οποίο δεν είχε μαθησιακές δυσκολίες ή αναπτυξιακές διαταραχές λόγου (βλ. πίνακα 2, περίπτωση 9) παρά μια άλλη συνοδό διαταραχή, την αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού (ΑΔΣ), είχε χαμηλή επίδοση (50%) για το /o/ και το /u/, και υψηλή επίδοση στα υπόλοιπα φωνήεντα. Όμως, η κατά μέσο όρο επίδοσή του σε όλα τα φωνήεντα ήταν χαμηλότερη σε σύγκριση με το καθένα από τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Τρίτον, σύμφωνα με τις ατομικές επιδόσεις της πειραματικής ομάδας, τα παιδιά με ΔΕΠΥ και συνοδή αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού είχαν τις χαμηλότερες κατά μέσο όρο επιδόσεις στην κατηγοριοποίηση των φωνηέντων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα παιδιά.

Συμπερασματικά, η ανάλυση περιπτώσεων έδειξε ότι η μειωμένη ατομική επίδοση των παιδιών με ΔΕΠΥ, σε σχέση με το καθένα από τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, παρατηρήθηκε εκτός από τις άλλες και για μία περίπτωση παιδιού με ΔΕΠΥ που δεν συνοδεύεται από δυσκολίες γλώσσας και μάθησης αλλά από άλλη συνοδή διαταραχή (ΑΔΣ). Συνεπώς, δεν ισχύει απόλυτα η υπόθεση ότι οι δυσκολίες στην κατηγοριοποίηση των φωνηέντων από παιδιά με ΔΕΠΥ που παρατηρήθηκαν στην παρούσα μελέτη οφείλονται αποκλειστικά σε δυσκολίες γλώσσας και μάθησης. Επι-

πλέον, καθώς η ΔΕΠΥ είναι μια σύνθετη και σοβαρή νευροαναπτυξιακή διαταραχή, ενδέχεται εναλλακτικά οι διαταραχές λόγου και μάθησης στα περισσότερα παιδιά του δείγματος να απορρέουν δευτερογενώς από την ύπαρξη της ΔΕΠΥ. Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να τεκμηριωθεί εδώ. Ένα ασφαλές συμπέρασμα της κείμενης έρευνας είναι ότι στο συγκεκριμένο κλινικό δείγμα, όπου υπερισχύουν παιδιά με ΔΕΠΥ και συνοδές διαταραχές, εντοπίστηκαν χαμηλότερες κατά μέσο επιδόσεις στην ταύτιση ορισμένων πρωτοτυπικών συνθετικών ερεθισμάτων με τα ελληνικά φωνήεντα.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθούν κάποιοι περιορισμοί της μεθοδολογίας της μελέτης αυτής. Η έλλειψη βαθμονόμησης στα φωνηεντικά ερεθίσματα που παρουσιάστηκαν θέτει περιορισμούς στην εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Από την άλλη μεριά, η παρουσίαση των ηχητικών ερεθισμάτων στην ίδια ένταση για όλους τους συμμετέχοντες δεν κρίθηκε αρχικά σκόπιμη, επειδή το ζητούμενο ακουστικό επίπεδο για το κάθε άτομο ήταν εκείνο που αντιστοιχούσε στο επίπεδο της άνετης ακουστότητας (MCL level) για το άτομο αυτό, σύμφωνα με τα ακολογικά κριτήρια (Katz, 1985). Παρ' όλα αυτά, η μέτρηση της έντασης των ηχητικών ερεθισμάτων στα προτιμητέα για κάθε παιδί επίπεδα ακουστότητας θα προσέδιδε χρήσιμα στοιχεία στη μελέτη αυτή και είναι καλό να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής έρευνας. Ένας άλλος περιορισμός στην οικολογική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων είναι η χρήση συνθετικών ερεθισμάτων για τα φωνήεντα. Αν και αρκετές έρευνες στην αγγλική (π.χ. Mody, Studdert-Kennedy & Brady 1997. Ohde, Haley & McMahon, 1996) έχουν κάνει χρήση της μεθοδολογίας των συνθετικών ερεθισμάτων για τη διερεύνηση της αντίληψης της ομιλίας, είναι σωστό να επισημανθεί ότι, παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η σύνθεση στον έλεγχο των υπό εξέταση παραμέτρων της ομιλίας, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη γενίκευση των συμπερασμάτων για τις συνθήκες της φυσικής ομιλίας. Για παράδειγμα, στη φυσική ομιλία τα σύμφωνα συμβάλλουν στην αναγνώριση των φωνηέντων (Ohde, Haley &

McMahon, 1996), συνεπώς η μειωμένη απόδοση των παιδιών με ΔΕΠΥ στην αναγνώριση ή στην κατηγοριοποίηση μεμονωμένων φωνηέντων δεν μας οδηγεί σε ασφαλή συμπεράσματα για τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τα φωνήεντα στη φυσική ομιλία.

Συνοψίζοντας, τα πορίσματα της έρευνας έρχονται να συμπληρώσουν εκείνο το πεδίο αναπτυξιακής έρευνας στις επιστήμες της ομιλίας που αναφέρεται στην αντίληψη των τεμαχίων του προφορικού λόγου από παιδιά με ειδικά προβλήματα, δηλαδή αυτά που παρουσιάζουν διαταραχές της γνωστικής και της γλωσσικής ανάπτυξης. Με βάση τις ποσοστιαίες επιδόσεις τους στην κατηγοριοποίηση φωνηέντων, συνάγεται ότι τα παραπάνω παιδιά εμφανίζουν τουλάχιστον ήπιες δυσκολίες στην επεξεργασία των ακουστικών/φωνητικών πληροφοριών της ομιλίας. Ίσως κάτι τέτοιο να δημιουργεί τις «δυνάμει» προϋποθέσεις για την εμφάνιση δυσκολιών στον τομέα της κατανόησης του προφορικού λόγου, ζήτημα που θα χρειαστεί συστηματικότερη έρευνα στο μέλλον. Η παρούσα έρευνα τείνει να υποστηρίξει ότι το φωνολογικό σύστημα αντίληψης της ομιλίας σε παιδιά με ΔΕΠΥ αλλά και συνοδές διαταραχές χαρακτηρίζεται από έναν πιο ελλειμματικό τρόπο λήψης φωνολογικών αποφάσεων βάσει φωνητικών ερεθισμάτων. Επιπλέον, τέτοιου είδους δυσκολίες στην επεξεργασία των ακουστικών/φωνητικών πληροφοριών της ομιλίας μπορεί να απορρέουν από δυσκολίες στην πρόσληψη ερεθισμάτων όπως δυσκολίες με τη μνήμη εργασίας που αφορά ειδικότερα γλωσσικά ερεθίσματα (McInnes et al., 2003). Εναλλακτικά, οι δυσκολίες μπορεί να εντοπίζονται σε μεταγενέστερα στάδια της φωνητικής ανάλυσης και σύνθεσης, στα οποία γίνεται ο συνδυασμός των διάφορων φωνητικών χαρακτηριστικών για τη συγκρότηση των φωνολογικών αναπαραστάσεων, σύμφωνα με μελέτες στην αγγλική (Pisoni & Sawusch, 1975. Cutting & Pisoni, 1978 στο Maasen, Groenen & Crul, 2003).

Η πρόσφατη ερευνητική μελέτη των Chiappe, Glaeser και Ferko (2007) απέδειξε ότι οι δεξιότητες αντίληψης της ομιλίας, και ειδικότερα

της φωνολογικής επεξεργασίας, συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη των πρώιμων δεξιοτήτων γραμματισμού, ανεξάρτητα από τις δεξιότητες του προφορικού λόγου, τόσο για μονόγλωσσα παιδιά, ομιλητές της αμερικανικής αγγλικής διαλέκτου, όσο και για δίγλωσσα παιδιά στις ΗΠΑ με μητρική γλώσσα την κορεατική. Αντίθετα, οι μειωμένες δεξιότητες στην αντίληψη της ομιλίας φάνηκε ότι διαδραματίζουν είτε αιτιώδη είτε μεσολαβητικό ρόλο για την εμφάνιση των παραπάνω δυσκολιών τόσο σε μονόγλωσσα όσο και σε δίγλωσσα παιδιά στις ΗΠΑ. Για το λόγο αυτόν η παρούσα έρευνα επιτείνει την αναγκαιότητα μιας περαιτέρω διερεύνησης των δεξιοτήτων των παιδιών με ΔΕΠΥ σε τομείς αντίληψης ομιλίας, όπως κατ' αρχάς η πρόσληψη και στη συνέχεια η φωνολογική επεξεργασία φωνητικών πληροφοριών/ερεθισμάτων. Επίσης, είναι απαραίτητο να απαντηθούν στο μέλλον τα ζητήματα και οι υποθέσεις που αναδύθηκαν εδώ. Πρώτιστα, όμως, απαιτείται συστηματικότερη έρευνα για την επαλήθευση των παραπάνω πορισμάτων της πρώτης αυτής διερεύνησης.

Ευχαριστίες

Απευθύνουμε θερμές ευχαριστίες στη Στέλλα Βαγιώνα και στον Ιωάννη Βογινδρούκα για τη βοήθειά τους στην εύρεση δείγματος, στη Γλυκερία Κανδήρου για τη γλωσσική επιμέλεια και στον Πάρη Μπίνο για την τεχνική επιμέλεια του κειμένου. Τέλος, ευχαριστίες απευθύνουμε στους συμμετέχοντες, στους διευθυντές των σχολείων που διέθεσαν τους χώρους συνεργασίας και στους άγνωστους κριτές της εργασίας αυτής.

Συγγραφικό σημείωμα: Στοιχεία της παρούσας μελέτης αποτελούν μέρος μεταπτυχιακής εργασίας και παρουσιάστηκαν στο 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Παιδοψυχιατρικής, Αθήνα, Ιούνιος 2007. Για οποιαδήποτε πληροφορία μπορείτε να επικοινωνήσετε με την Αρετή Οκαλίδου, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Εγνατίας 156, Τ.Θ. 1591, 54006 Θεσ/νίκη, τηλ. 2310-891358, e-mail: okalidou@uom.gr.

Βιβλιογραφία

- Agapitou, P., & Andreou, G. (2008). Language Deficits in ADHD Preschoolers. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 13(1), 39-49.
- Ainsworth, W. A. (1972). Duration as a cue in the recognition of synthetic vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 51, 648-651.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th Ed.). Washington, DC: Author.
- Bernhardt, B., & Major, E. (2005). Speech, language and literacy skills three years later: Long-term outcomes of nonlinear phonological intervention. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 40, 1-27.
- Borden, G. J., Harris, K. S., & Raphael, L. J. (2003). *Speech science primer: Physiology, acoustics and perception of speech* (4th ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Botinis, A., Fourakis, M., & Hawks, J. W. (1997). Perception of synthetic vowels by Greek listeners. *Proceedings of the 5th European Conference on Speech Communication and Technology, EUROSPEECH 97*, Vol. 3, 1307-10, Rhodes, Greece.
- Breznitz, Z. (2003). Speed of phonological and orthographic processing as factors in dyslexia: Electrophysiological evidence. *Genetic, social, and general psychology monographs*, 129(2), 183-206.
- Bruce, B., Thernlund, G., & Nettelblatt, U. (2006). ADHD and language impairment: A study of the parent questionnaire FTF (Five to Fifteen). *European Child and Adolescent Psychiatry*, 15, 52-60.
- Γαβριηλίδου, Ζ. (2003). *Φωνητική συνειδητοποίηση και διόρθωση παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας*. Αθήνα: Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
- Γεώργας, Δ., Παρασκευόπουλος, Ι., Μπεζεβέγκης, Η., & Γιαννίτσας, Ν. (1998). *Ελληνικό WISC-III*. Αθήνα: Ψυχομετρικό εργαστήριο, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Camarata, S. M., & Gibson, T. (1999). Pragmatic deficits in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 5, 207-214.
- Cantwell, D. P. (1996). Attention deficit disorder: A review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(8), 978-987.
- Carlson, R., Fant, G., & Granström, B. (1975). Two-formant Models, Pitch and Vowel Perception. In G. Fant & M.A.A. Taththam (eds.), *Auditory Analysis and Perception of Speech*. London: Academic.
- Carton, F. (1979). *Introduction à la phonétique du français*. Paris: Bordas.
- Chiappe, P., Glaeser, B., & Ferko, D. (2007). Speech perception, vocabulary, and the development of reading skills in English among Korean- and English-speaking children. *Journal of Educational Psychology*, 99, 154-166.
- Cohen, N. J., Barwick, M. A., Horodezky, N. B., Vallance, D. D., & Im, N. (1998). Language, achievement, and cognitive processing in psychiatrically disturbed children with previously identified and unsuspected language impairments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(6), 865-877.
- Cohen, N. J., Menna, N. J., Vallance, D. D., Barwick, M. A., Im, N., & Horodezky, N. B. (1998). Language, social cognitive processing and behavioral characteristics of psychiatrically disturbed children with previously and unsuspected language impairments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(6), 853-864.
- Cutting, J. E. & Pisoni, D. B. (1978). An information processing approach to speech perception. In J. F. Kavanagh & W. Strange (Eds.), *Speech and language in the laboratory, school, and clinic* (pp. 38-72). Cambridge, MA: MIT Press.
- Davison, G. C., & Neale, J. M. (1998). *Abnormal psychology (7th Edition)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dawson, P. W., & Clark, G. M. (1997). Changes in synthetic and natural vowel perception after specific training for congenitally deafened

- patients using a multichannel cochlear implant. *Ear and Hearing*, 18(6), 448-501.
- De La Paz, S. (2001). Teaching writing to students with attention deficit disorders and specific language impairment. *The Journal of Educational Research*, 95(1), 27-47.
- Delattre, P. C., Liberman, A. M., Cooper, F. S., & Gerstman, L. J. (1952). An experimental study of the acoustic determinants of vowel color; observations on one- and two-formant vowels synthesized from spectrographic patterns. *Word*, 8, 195-210.
- Fowler, C. A. (2004). Speech as a supramodal or amodal phenomenon. In G. A. Calvert, C. Spencer and B. E. Stein (Eds.), *The Handbook of Multisensory Processes* (pp. 189-201). Boston, MA: MIT Press.
- Fry, D. B., Abramson, A. S., Eimas, P. D., & Liberman, A. M. (1962). The identification and discrimination of synthetic vowels. *Language and Speech*, 5, 171-189.
- Giddan, J. J. (1991). Communication issues in attention-deficit hyperactivity disorder. *Child Psychiatry and Human Development*, 22(1), 45-51.
- Gillberg, C. (2003). Deficits in attention, motor control, and perception: A brief review. *Archives of Disease in Childhood*, 88, 904-910.
- Gottfried, T. L., & Beddor, P. S. (1988). Perception of temporal and spectral information in French vowels. *Language and Speech*, 31, 57-75.
- Greene, B. G., Manous, L. M., & Pisoni, D. B. (1984). *Perceptual Evaluation of DEctalk: A First Report on Perfect Paul*. (Speech Research Laboratory Technical Report No. 84-03). Bloomington, IN: Indiana University, Speech Research Laboratory.
- Grieser, D., & Kuhl, P. K. (1989). Categorization of speech by infants: Support for speech-sound prototypes. *Developmental Psychology*, 25, 577-588.
- Hawks, J. W., & Fourakis, M. S. (1995). The perceptual vowel spaces of American English and Modern Greek: a comparison. *Language and Speech*, 38(3), 237-252.
- Hawks, J., & Miller, J. (1995). A formant bandwidth estimation procedure for vowel synthesis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 99, 1343-1344.
- Hazan, V., & Barrett, S. (2000). The development of phonemic categorisation in children aged 6 to 12. *Journal of Phonetics*, 28, 377-396.
- Healey, E. C., & Reid, R. (2003). ADHD and stuttering: A tutorial. *Journal of Fluency Disorders*, 28, 2, 79-94.
- Hill, G. P. (2000). A role for the speech – language pathologist in multidisciplinary assessment and treatment of attention deficit / hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 4(2), 69-79.
- Hoover, J., Reichle, J., Van Tasell, D., & Cole, D. (1987). The intelligibility of synthesized speech: Echo II versus Votrax. *Journal of Speech and Hearing Research*, 30, 425-431.
- Javorsky, J. (1996). An examination of youth with attention-deficit/hyperactivity disorder and language learning disabilities: A clinical study. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 247-258.
- Johnson, C. E. (2000). Children's phoneme identification in reverberation and noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 144-157.
- Jongman, A., Fourakis, M., & Sereno, J. A. (1989). The acoustic vowel space of Modern Greek and German. *Language and Speech*, 32, 221-248.
- Jusczyk, P. W. (1997). *The Discovery of Spoken Language*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Καλαντζή-Αζίζι, Α., Αγγελή, Κ., & Ευσταθίου, Γ. (2005). *Ελληνική Κλίμακα Αξιολόγησης της ΔΕΠΥ IV*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Katz, J. (1985). *Handbook of Clinical Audiology* (3rd edition). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Klatt, D. H., & Klatt, L. C. (1990). Analysis, synthesis and perception of voice quality variations among male and female talkers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 87, 820-856.
- Koul, R. K., & Allen, G. D. (1993). Segmental intelligibility and speech interference thresholds of high quality synthetic speech in the presence of noise. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 790-798.

- Kuhl, P. K. (1993). Innate predispositions and the effects of experience in speech perception: The native language magnet theory. In B. de Boysson-Bardies (ed.), *Developmental Neuro-cognition: Speech and Face Processing in the First Year of Life*. The Hague: Kluwer Academic Publishers, 259-274.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. E. G. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255, 606-608.
- Kuhl, P. (1991). Human adults and human infants show a "perceptual magnet effect" for the prototypes of speech categories monkeys do not. *Perception and Psychophysics*, 50, 93-107.
- Kuhl, J. (1983). *Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle*. Berlin: Springer.
- Kuhl, P. K. (1979). Speech perception in early infancy: Perceptual constancy for spectrally dissimilar vowel categories. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 66(6), 1668-1679.
- Lacerda, F. (1993). Sonority contrasts dominate young infants' vowel perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 93, 2372.
- Ladefoged, P., & Broadbent, D. E. (1957). Information conveyed by vowels. *Journal of the Acoustical Society*, 29, 98-104.
- Lindblom, F., & Studdert-Kennedy, M. (1967). On the role of formant transitions in vowel recognition. *Journal of the Acoustical Society America*, 42, 830-843.
- Logan, J., Greene, B., & Pisoni, D. (1989). Measuring the segmental intelligibility of synthetic speech produced by ten text-to-speech systems. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 86, 566-581.
- Maasen, B., Groenen, P., & Crul, T. (2003). Auditory and phonetic perception of vowels in children with apraxic speech disorders. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 17(6), 447-467.
- Mathers, M. E. (2006). Aspects of language in children with ADHD: Applying functional analyses to explore language use. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 523-533.
- Maughan, B., & Carroll, J. (2006). Literacy and mental disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 19, 350-354.
- McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(4), 427-443.
- Miller, J., & F. Grosjean (1997). Dialect effects in vowel perception: The role of temporal information in French. *Language and Speech*, 40(3), 277-288.
- Mirenda, P., & Beukelman, D. (1990). A comparison of intelligibility among natural speech and seven speech synthesizers with listeners from three age groups. *Augmentative and Alternative Communication*, 6, 61-68.
- Mirenda, P., & Beukelman, D. R. (1987). A comparison of speech synthesis intelligibility with listeners from three age groups. *Augmentative and Alternative Communication*, 3, 120-128.
- Mitchell, P., & Atkins, C. (1989). A comparison of the single word intelligibility of two voice output communication aids. *Augmentative and Alternative Communication*, 5, 84-88.
- Mitterer, H., & Blomert, L. (2003). Coping with phonological assimilation in speech perception: Evidence for early compensation. *Perception & Psychophysics*, 65, 956-969.
- Mody, M., Studdert-Kennedy, M., & Brady, S. (1997). Speech perception deficits in poor readers: Auditory processing or phonological coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 199-231.
- Murphy, W. D., Shea, S. L., and Aslin, R. N. (1989). Identification of vowels in "vowelless" syllables by 3-year-olds. *Perception and Psychophysics*, 46, 375-383.
- Nearey, T. (1989). Static, dynamic and relational properties in vowel perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 85(5), 2088-2113.
- Nespor, M. (1998). Φωνολογία (επιμ. έκδοσης Α. Ράλλη). Αθήνα: Πατάκης.
- Nittrouer, S., Studdert-Kennedy, M., & McGowan, R., S. (1989). The emergence of phonetic

- segments: Evidence from the spectral structure of fricative-vowel syllables spoken by children and adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 32, 120-132.
- Ohde, R. N., & Haley, K. L. (1997). Stop-consonant and vowel perception in 3- and 4-year-old children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102(6), 3711-3722.
- Ohde, R. N., Haley, K. L., & McMahon, C. W. (1996). A developmental study of vowel perception from brief synthetic consonant-vowel syllables. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 100(6), 3813-3824.
- Okalidou, A., & Koenig, L. L. (1999). Patterns of vowel-to-vowel coarticulation in Greek and English. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 105(2), 1094.
- Oram, J., Fine, J., Okamoto, C., & Tannock, R. (1999). Assessing the language of children with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Speech - Language Pathology*, 8, 72-80.
- Pisoni, D. (1987). Some measure of intelligibility and comprehension. In J. Allen, M. S. Hannicut, & D. Klatt (Eds.), *From text to speech: The MITALK system* (pp. 151-167). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pisoni, D. B. (1973). Auditory and phonetic memory codes in the discrimination of consonants and vowels. *Perception & Psychophysics*, 13(2), 253-260.
- Pisoni, D. B., & Sawusch, J. R. (1975). Some stages of processing in speech perception. In A. Cohn, & S. G. Nooteboom, *Structure and Process in Speech Perception*. Heidelberg: Springer.
- Polka, L., & Bohn, O.-S. (2003). Asymmetries in vowel perception. *Speech Communication*, 41, 221-231.
- Polka, L., & Werker, J. F. (1994). Developmental changes in perception of nonnative vowel contrasts. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 421-435.
- Porpodas, C. D. (2006). Literacy acquisition in Greek: Research review of the role of phonological and cognitive factors. In R. Malatesha Joshi & P. G. Aaron, *Handbook of Orthography and Literacy* (pp. 189-200). London, UK: Routledge.
- Πρωτόπαπας, Α. Χ. (2008). Η ανάπτυξη της αντίληψης της ομιλίας. Στο Δ. Νικολόπουλος (επιμ.), *Αναπτυξιακές Γλωσσικές Διαταραχές* (σελ. 65-133). Αθήνα: Εκδόσεις Τόπος.
- Purvis, K. L., & Tannock, R. (2000). Phonological processing, not inhibitory control, differentiates ADHD and reading disability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(4), 485-494.
- Purvis, K. L., & Tannock, R. (1997). Language abilities in children with attention deficit hyperactivity disorder, reading disabilities, and normal controls. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 25(2), 133-144.
- Ralston, J., Pisoni, D., Lively, S., Greene, B., & Mullennix, J. (1991). Comprehension of synthetic speech produced by rule: Word monitoring and sentence-by-sentence listening times. *Human Factors*, 33, 471-491.
- Redmond, S., M. (2004). Conversational profiles of children with ADHD, SLI and typical development. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 18(2), 107-125.
- Reid, J. (2003). The vowel house: A cognitive approach to vowels for literacy and speech. *Child Language Teaching and Therapy*, 19, 152-180.
- Repp, B., Healy, H., Alice, F., & Crowder, R. G. (1979). Categories and context in the perception of isolated steady-state vowels. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 129-145.
- Rucklidge, J., & Tannock, R. (2002). Age of onset of ADHD symptoms. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41(5), 496-497.
- Ryalls, J. H., & Lieberman, P. (1982). Fundamental frequency and vowel perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 72(5), 1631.
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's Speech and Literacy Difficulties: A Psycholinguistic Framework*. London: Whurr Publishers Ltd (p. 378).
- Stark, R. E., & Heinz, J. M. (1996). Perception of stop consonants in children with expressive and

- receptive-expressive language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research* 39, 676-686.
- Stevens, K. N., Liberman, A. M., Studdert-Kennedy, M., & Öhman, S. E. G. (1969). Cross-language study of vowel perception, *Language and Speech*, 12, 1-23.
- Strange, W. (1989). Dynamic specification of coarticulated vowels spoken in sentence context. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 85(5), 2135-2153.
- Strange, W., Verbrugge, R. R., Shankweiler, D. P., & Edman, T. R. (1976). Consonant environment specifies vowel identity. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 60, 213-221.
- Studdert-Kennedy, M., Liberman, A. M., Harris, K. S. & Cooper, F. S. (1970). Theoretical notes - Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review. *Psychological Review*, 77(3), 234-249.
- Sussman, J. E. (2001). Vowel perception by adults and children with normal language and specific language impairment: Based on steady states or transitions? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(3), 1173-1180.
- Swoboda, P. J., Morse, P. A., & Leavitt, L. A. (1976). Continuous vowel discrimination in normal and at risk infants. *Child Development*, 47, 459-465.
- Tannock, R. (2005). Language and mental health disorders: The case of ADHD. In W. Østreg (Ed.), *Convergence: Interdisciplinary Communication* (pp. 45-53). Oslo: Grafisk Senter Grøset AS.
- Tannock, R. (1998). Attention-deficit/hyperactivity disorder: Advances in cognitive, neurobiological, and genetic research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(1), 65-99.
- Tannock, R., Purvis, K. L., & Shachar, R. J. (1993). Narrative abilities in children with ADHD and normal peers. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 21(1), 103-117.
- Tirosh, E., & Cohen, A. (1998). Language deficit with attention-deficit disorder: A prevalent comorbidity. *Journal of Child Neurology*, 13 (10), 493-497.
- Toppelberg, C. O., & Shapiro, T. (2000). Language disorders: A 10 – year research update review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(2), 143-152.
- Trehub, S., E. (1976). The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Development*, 47, 466-472.
- Trehub, S., E. (1973). Infants' sensitivity to vowel and tonal contrasts. *Developmental Psychology*, 9(1), 91-96.
- Zentall, S. (1988). Production deficiencies in elicited language but not in the spontaneous verbalizations of hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 16(6), 657-673.
- Walley, A. C., & Flege, J. E. (1999). Effects of lexical status on children's and adults' perception of native and non-native vowels. *Journal of Phonetics*, 24, 307-332.
- Whalen, D. H. (1989). Vowel and consonant judgments are not independent when cued by the same information. *Perception & Psychophysics*, 46, 284-292.

Perception of Greek vowels by children with and without ADD/H

ARETI OKALIDOU¹, ILIAS VOULTSIOS²

MARIOS FOURAKIS³ & DIMITRIOS GOUDIRAS⁴

ABSTRACT

It is well established that speech perception is an essential prerequisite for language acquisition. Children with language impairment (either oral or written) have speech perception deficits, even for elongated speech elements such as the vowels. It is also known that a significant percentage of children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) exhibit deficits in listening skills and receptive language. In view of the above, the present investigation attempted to test the hypothesis that ADHD children have difficulties in perceiving vowels. The performances between school-aged children with and without ADHD were compared in the categorization of prototypic synthetic exemplars into the Greek vowel types by using speech perception software. Significant differences between these two groups of children emerged in the categorization of synthetic stimuli into vowels /u/ and /i/. Namely, the ADHD group (n=10) categorized significantly less synthetic exemplars to the above Greek vowels than the control group (n=10). Furthermore, intra-group differences revealed that a) the ADHD group showed better categorization of synthetic exemplars to vowel /B/ as compared to the vowel /o/, and b) the control group demonstrated better categorization skills for vowels /i/, /u/ and /e/ as compared to /a/ and /o/. The above results were replicated by test-retest procedures. The findings point to the existence of subtle difficulties in phonological processing or in phonological representation, at least for the group of ADHD children who have been diagnosed to have language or learning difficulties.

Key words: Speech perception, Vowel perception, Attention-deficit disorder/hyperactivity, Synthetic speech.

1. *Address:* Department of Educational and Social Policy, University of Macedonia, 156 Egnatias Str., P.O. Box 1591, 54006, Salonika, E-mail: okalidou@uom.gr

2. *Address:* Lehrstuhl für Entwicklungspsychologie, EEG-Labor LMU, Raum 1U 37, Ludwig-Maximilians-Universität München Leopoldstrasse 13, 80802 München, E-mail: I.Voultios@psy.lmu.de

3. *Address:* Dept. of Communicative Disorders, University of Wisconsin – Madison, 1975 Willow Drive, Madison, WI 53706, E-mail: fourakis@wisc.edu

4. *Address:* Department of Educational and Social Policy, University of Macedonia, 156 Egnatias Str., P.O. Box 1591, 54006, Salonika, E-mail: dbg@uom.gr