

Εργαζόμενη μνήμη και γλωσσική ανάπτυξη: Σύγχρονα δεδομένα και τάσεις

ΖΩΗ Α. ΜΠΑΜΠΛΕΚΟΥ

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή εξετάζονται οι σχέσεις που διέπουν τις μνημονικές λειτουργίες και τη γλωσσική ανάπτυξη υπό το πρίσμα του μοντέλου της Εργαζόμενης Μνήμης (Baddeley & Hitch, 1974). Παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική επισκόπηση των βασικών ερευνητικών δεδομένων που αντανακλούν τις ακόλουθες θεωρητικές υποθέσεις: (α) οι μνημονικές λειτουργίες επηρεάζουν τη γλωσσική ανάπτυξη, (β) η γλωσσική ανάπτυξη επηρεάζει τις λειτουργίες της μνήμης και (γ) μεταξύ των δύο υπάρχει σχέση αλληλεπίδρασης ή είναι πιθανή η ύπαρξη ενός τρίτου παράγοντα που επιδρά και στις μνημονικές και στις γλωσσικές λειτουργίες. Αναλύεται η συμμετοχή των δύο συστημάτων της εργαζόμενης μνήμης (της Φωνολογικής Ανακύκλωσης και του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου) στην απόκτηση του λεξιλογίου, στην γνώση μεμονωμένων λέξεων, στην κατανόηση της γλώσσας και στην οπτική αναγνώριση λέξεων.

Τα τελευταία 20 χρόνια στο χώρο της ψυχολογίας της μνήμης έχει εμφανισθεί ένα μοντέλο δομής και λειτουργίας της βραχύχρονης μνήμης εναλλακτικό των μοντέλων που επί δεκαετίες έχουν δεσποσει στο πεδίο αυτό (βλ. Atkinson & Shiffrin, 1968. Waugh & Norman, 1965). Το μοντέλο (Baddeley & Hitch, 1974) που έχει επηρεάσει ιδιαίτερα τη διερεύνηση της μνήμης στη Βρετανία - από την οποία και προέρχεται - προέκυψε από τις αδυναμίες των κλασικών πολυδομικών μοντέλων. Αυτά αντιμετωπίζουν τη βραχύχρονη μνήμη σαν ένα σύστημα ενιαίο, λίγο ως πολύ στατικό, που διεκπεραιώνει παθητικά το έργο της μέσω κυρίως της μηχανικής επανάληψης και ασχολείται με

τη συγκράτηση πληροφοριών λεκτικής φύσης.

Το μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης εμπνέεται από διαφορετική φιλοσοφία. Είναι ένα σύστημα δυναμικό και ευέλικτο. Εμπλέκεται σε πλήθος γνωστικών έργων, που δε φαίνονται να συνδέονται άμεσα με τη βραχύχρονη μνήμη, όπως είναι η προσοχή, η εκμάθηση νέων λέξεων, η αναγνώριση προσώπων, η νοερή αριθμητική και η κατανόηση κειμένου (βλ. Baddeley, 1986). Ο δυναμισμός του αντανακλάται και στον τρόπο με τον οποίο αυτό ορίζεται: αναφερόμαστε σε μια δομή που εργάζεται, που αποθηκεύει προσωρινά τις πληροφορίες και τις χειρίζεται με σκοπό την επεξεργασία τους.

Ένα από τα πλέον ενδιαφέροντα ερωτήματα για τους ψυχολόγους που ασχολούνται με τη μνήμη και τη γλώσσα είναι η σχέση των δύο λειτουργιών. Αν και στην πρώτη προσέγγιση η σχέση αυτή δεν είναι προφανής, στη βιβλιογραφία διαγράφονται τρεις κυρίαρχες τάσεις. Σύμφωνα με την πρώτη, η ανάπτυξη των γλωσσικών ικανοτήτων επηρεάζεται ή εξαρτάται από τις μνημονικές λειτουργίες. Σύμφωνα με τη δεύτερη συμβαίνει το αντίστροφο, η ανάπτυξη δηλαδή των μνημονικών λειτουργιών επηρεάζεται από την ανάπτυξη της γλώσσας. Η τρίτη, τέλος, τάση υποστηρίζει μια σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο ή, ενδεχομένως, την ύπαρξη ενός τρίτου παράγοντα που επηρεάζει και τη μνήμη και τη γλώσσα.

Στο άρθρο αυτό θα προσπαθήσουμε να διαγράψουμε τις σχέσεις που διέπουν τη μνήμη και τη γλώσσα και να συνοψίσουμε ορισμένα βασικά ερευνητικά δεδομένα που αντανακλούν τις παραπάνω θεωρητικές τάσεις. Τα ευρήματα προέρχονται από τρεις περιοχές: από πειραματικές μελέτες με ενήλικες, από πειραματικές-εξελικτικές μελέτες με παιδιά και από νευροψυχολογικές μελέτες με ενήλικες που έχουν υποστεί εγκεφαλική βλάβη. Επίσης θα επιχειρήσουμε -όπου αυτό είναι δυνατό- να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα για το ποια από τις τρεις τάσεις, που αναφέρθηκαν προηγουμένως ως προς τις σχέσεις μνήμης-γλώσσας, υποστηρίζεται από τα ευρήματα αυτά. Ωστόσο, για τις ανάγκες του συγκεκριμένου άρθρου, το ενδιαφέρον μας θα επικεντρωθεί στις εξελικτικές μελέτες. Το ερώτημα που θα μας απασχολήσει είναι σε τι συνίσταται η σχέση μεταξύ εργαζόμενης μνήμης και γλώσσας στα πρώτα χρόνια της ανθρώπινης ζωής. Σε μελέτες ενηλίκων θα αναφερθούμε μόνον όταν τα ευρήματα από παιδιά δεν είναι αρκετά για να κατα-

δείξουν μια συσχέτιση ή μια αναλογία η οποία έχει ήδη θεμελιωθεί από τα ευρήματα από ενήλικες.

Η ανάπτυξη της γλώσσας συντελείται με θεαματική ταχύτητα -κυρίως όσον αφορά στον προφορικό λόγο- σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Το παιδί των 5 ετών είναι κάτοχος και χρήστης της μητρικής του γλώσσας. Όμως, οι ψυχολογικοί μηχανισμοί που προσδιορίζουν αυτήν την ανάπτυξη είναι εξαιρετικά σύνθετοι. Παρόλο που έχει θεμελιωθεί η ύπαρξη ενός εγγενούς παράγοντα, υπεύθυνου για τη γλωσσική εξέλιξη (Chomsky, 1957), δεν αναλύεται η συμμετοχή των διαφορετικών ψυχολογικών διεργασιών στη γλωσσική εξέλιξη.

Το μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης

Τα δυο πολυδομικά μοντέλα που αναφέρθηκαν (Atkinson & Shiffrin, 1968. Waugh & Norman, 1965) αντιλαμβάνονται τη βραχύχρονη μνήμη ως ένα ενιαίο σύστημα περιορισμένης χρονικής διάρκειας και χωρητικότητας, που αναλαμβάνει την προσωρινή συγκράτηση πληροφοριών λεκτικής φύσης μέσω της επανάληψης. Διαφορετικά οι πληροφορίες εξαλείφονται είτε γιατί εξασθενούν τα ίχνη τους, είτε γιατί εκτοπίζονται από νέες πληροφορίες, είτε γιατί παρεμβάλλονται συγγενείς πληροφορίες. Όμως το μοντέλο για την εργαζόμενη μνήμη δεν αντιμετωπίζει τη βραχύχρονη μνήμη ως μια δομή ενιαία και μονολιθική. Αντίθετα, θεωρεί ότι αυτή συγκροτείται από τρία, διαφορετικά συστήματα (βλ. Σχήμα 1): (α) το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου, (β) το υποσύστημα της Φωνολογικής Ανακύκλωσης και (γ) το υποσύστημα της Οπτικο-Χωροταξικής Αποτύπωσης.

Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) είναι η “καρδιά” του συστήματος. Έχει περιορισμένη χωρητικότητα, προσλαμβάνει πληροφορίες από όλα τα αισθητήρια όργανα και ασχολείται με την προσωρινή συγκράτηση και επεξεργασία των πλέον απαιτητικών γνωστικών έργων. Λαμβάνει αποφάσεις και συντονίζει την επεξεργασία στα δύο υποσυστήματα. Κατά περίπτωση, αναθέτει καθήκοντα στα υποσυστήματα, ανάλογα με την εξειδίκευσή τους και το βαθμό δυσκολίας και πολυπλοκότητας του έργου. Ο Baddeley (1986) θεωρεί ότι το Κ.Σ.Ε. ταυτίζεται χωρίς ενός σημείου με την προσοχή.

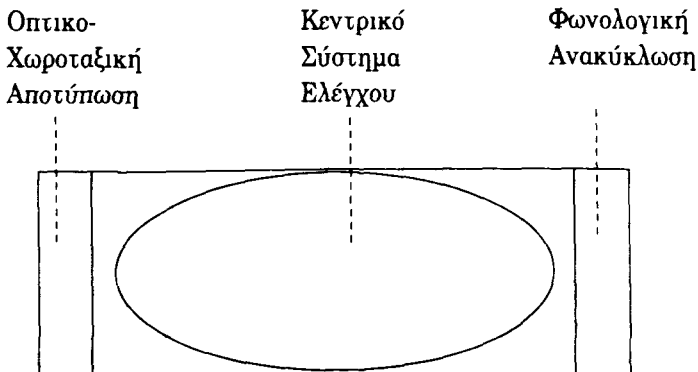
Το υποσύστημα της Φωνολογικής Ανακύκλωσης (Φ.Α.) ειδικεύεται στην προσωρινή συγκράτηση και επεξεργασία της γλώσσας, προφορικής και γραπτής. Έχει, και αυτό, περιορισμένη χωρητικότητα και χρονική διάρκεια και ακολουθεί την αρχή της εν σειρά οργάνωσης των εισερχομένων πληροφοριών (έχει δηλαδή την ικανότητα να τις καταχωρεί κατά σειρά εισόδου). Η φύση της κωδικοποίησης των ερεθισμάτων στη Φ.Α. είναι φωνολογική, όπως υποδηλώνει και το

όνομά της. Απαρτίζεται από δύο μέρη, ένα “διαμέρισμα” φωνολογικής συγκράτησης και μια διαδικασία αρθρωτικής επανάληψης. Η πληροφορία συγκρατείται στο φωνολογικό “διαμέρισμα” σε φωνολογική μορφή, αλλά με την πάροδο του χρόνου εξασθενεί. Η λειτουργία της αρθρωτικής επανάληψης χρησιμοποιείται για να μετατρέπει την εισερχόμενη πληροφορία σε ένα φωνολογικό κώδικα και για να διατηρεί τον κώδικα αυτό. Χωρίς αυτήν, η φωνολογική αναπαράσταση της πληροφορίας εξασθενεί και τελικά χάνεται. Μια τέτοια διεργασία αφορά στις οπτικές πληροφορίες (π.χ., γραπτός λόγος, εικόνες), διότι τα ακουστικά ερεθίσματα επιτυγχάνουν την είσοδό τους στη Φ.Α. χωρίς να υπάρχει ανάγκη προηγούμενης φωνολογικής κωδικοποίησής τους μέσω της αρθρωτικής επανάληψης.

Το υποσύστημα της Οπτικο-Χωροταξικής Αποτύπωσης (Ο-Χ.Α.) αναλαμβάνει τα καθήκοντα ενός “μπλοκ ιχνογραφίας”. Ειδικεύεται στη συγκράτηση και επεξεργασία των πληροφοριών που έχουν έντονα οπτικά και χωροταξικά στοιχεία και η κωδικοποίη-

Σχήμα 1

Γραφική απεικόνιση του μοντέλου της εργαζόμενης μνήμης



σή τους γίνεται σε ανάλογη μορφή. Είναι πιθανό ότι το υποσύστημα δεν είναι ενιαίο, αλλά ότι διαφορετικά μέρη του ασχολούνται με την επεξεργασία των οπτικών και των χωροταξικών ερεθισμάτων (βλ. Logie, 1995).

Μέχρι σήμερα έχει θεμελιωθεί η συμμετοχή του Κ.Σ.Ε. και της Φ.Α. στη γλωσσική ανάπτυξη. Αντίθετα, όπως ίσως γίνεται αντιληπτό από την περιγραφή του, το υποσύστημα Ο-Χ.Α. δε φαίνεται να συνεισφέρει σημαντικά στον τομέα αυτό. Ο μεγαλύτερος όγκος της έρευνας αφορά στη δομή και λειτουργία της Φ.Α., ίσως επειδή είναι πειραματικά ευκολότερη η προσέγγισή της. Η εξερεύνηση του Κ.Σ.Ε. προχωρά αργά, λόγω της ευρύτητάς του, της δυσκολίας στην πειραματική του προσέγγιση και της πολλαπλότητας και συνθετότητας των λειτουργιών του.

Εργαζόμενη μνήμη και απόκτηση λεξιλογίου

Φωνολογική ανακύκλωση και απόκτηση λεξιλογίου

Η εκμάθηση νέων λέξεων αποτελεί βασική προϋπόθεση της ανάπτυξης της γλώσσας, ιδίως στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης που η διεύρυνση του λεξιλογίου ακολουθεί ρυθμούς ραγδαίας ανάπτυξης. Έχει διαπιστωθεί ότι η ευρύτητα του λεξιλογίου και η εξέλιξή του στα παιδιά συνδέεται με δείκτες όπως η αναγνωστική ικανότητα, η κατανόηση κειμένου, η σχολική επιτυχία και το γενικότερο νοητικό επίπεδο (Sternberg, 1987. Thorn-dyke, 1973). Βεβαίως, η ανάπτυξη του λεξιλογίου δεν υπακούει απλά σε ένα γενετικό προσδιορισμό, αλλά επηρεάζεται και από πληθώρα περιβαλλοντικών παραγόντων, μεταξύ των οποίων η γλώσσα με την οποία εκ-

φράζονται τα πρόσωπα που φροντίζουν το παιδί (Harris, Barrett, Jones, & Brookes, 1988), η γλώσσα που χρησιμοποιείται στα τηλεοπτικά προγράμματα, στα παραμύθια και στα βιβλία (Rice & Woodsmall, 1988. Elley, 1989. Nagy & Anderson, 1984) καθώς και η γλωσσική διδασκαλία που παρέχεται στο σχολείο (White, Power, & White, 1989).

Έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει στενή σχέση μεταξύ της Φ.Α. και της ικανότητας εκμάθησης νέων λέξεων. Η Gathercole και οι συνεργάτες της (Gathercole, Willis, Emslie, & Baddeley, 1992) ολοκλήρωσαν μια διαχρονική έρευνα, στην οποία μελέτησαν παιδιά από τα 4 ως τα 8 τους χρόνια. Τα πρώτα τεστ δόθηκαν στην ηλικία των 4 ετών και επαναλήφθηκαν στα 5, 6 και 8 χρόνια. Συμπεριέλαβαν δείκτες μη λεκτικής νοημοσύνης, κατανόησης λεξιλογίου, αναγνωστικής ικανότητας και φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης (άμεση ανάκληση ψευδολέξεων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μεταξύ 4 και 7 ετών υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της φωνολογικής εργαζόμενης μνήμης και της επίδοσης στα τεστ λεξιλογίου. Φάνηκε ότι η φωνολογική μνήμη επηρεάζει ιδιαίτερα την εκμάθηση καινούργιων λέξεων από τα 4 ως τα 5 χρόνια. Όμως μετά τα 5 χρόνια γίνεται λιγότερο σημαντική και είναι η ικανότητα ανάπτυξης του λεξιλογίου εκείνη που φαίνεται να επηρεάζει την εξέλιξη της φωνολογικής εργαζόμενης μνήμης. Κατά τους Gathercole et al. (1992) τα παιδιά με υψηλό επίπεδο φωνολογικής μνήμης δημιουργούν φωνολογικά μνημονικά ίχνη ακριβή και ανθεκτικά στην εξασθένηση, τα οποία συνδέονται ευκολότερα με το σημασιολογικό τους αντίστοιχο. Η αλλαγή, που επισημάνθηκε παραπάνω, στη σχέση φωνολογικής μνήμης και ανάπτυξης λεξιλογίου αποδίδεται σε ένα πλέγμα παραγόντων (βλ. Gathercole & Baddeley, 1993).

Παρόμοια ευρήματα έχουν συγκεντρωθεί και από μια ομάδα παιδιών στη Φιλανδία (Service, 1992) που μάθαιναν αγγλικά ως δεύτερη γλώσσα. Στα παιδιά δόθηκε ένα έργο φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης που απαιτούσε την επανάληψη ακολουθιών από λεκτικούς ήχους με τους οποίους δεν ήταν εξοικειωμένα. Οι επιδόσεις τους στο έργο αυτό προέβλεψαν την επίδοσή τους ειδικά στα αγγλικά, δύο χρόνια αργότερα. Με άλλα λόγια, η ευκολία με την οποία τα παιδιά μαθαίνουν νέες λέξεις φαίνεται να επηρεάζεται καθοριστικά από τις φωνολογικές λειτουργίες της εργαζόμενης μνήμης τους.

Ενδιαφέροντα πορίσματα προκύπτουν και από τις μελέτες παιδιών με γλωσσικές δυσκολίες. Οι μελέτες αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη γνωστική ψυχολογία, διότι η βλάβη μιας ψυχολογικής λειτουργίας ή η εκτός των κοινών προτύπων συμπεριφορά του ατόμου επιτρέπουν να εξάγουμε πολύτιμα συμπεράσματα για τη φυσιολογική βάση της συμπεριφοράς. Είναι γνωστό ότι ένα από τα χαρακτηριστικά των παιδιών με γλωσσικά προβλήματα είναι η δυσκολία τους να μαθαίνουν καινούργιες λέξεις (Vellutino & Scanlon, 1987). Είναι επίσης γνωστό ότι τα παιδιά με δυσκολίες στο γραπτό ή τον προφορικό λόγο εμφανίζουν σοβαρές δυσλειτουργίες της βραχύχρονης (Kirchner & Klantzky, 1985) ή της εργαζόμενης μνήμης (Baddeley, 1986. Bablekou, 1989). Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί ερωτήματα σχετικά με τη φύση των δυσλειτουργιών -ποια δηλαδή χαρακτηριστικά της βραχύχρονης ή της εργαζόμενης μνήμης λειτουργούν ελλειμματικά- και σχετικά με τον ακριβέστερο προσδιορισμό της σχέσης μνήμης-γλώσσας. Ερωτάται δηλαδή αν τα προβλήματα γλώσσας είναι απόρροια της δυσλειτουργίας της μνήμης ή το αντίστροφο ή αν, τέλος, ισχύει μια θεωρία αλλη-

λεπίδρασης των δύο ή επιρροής ενός τρίτου παράγοντα.

Οι Gathercole & Baddeley (1990) εξέτασαν τη φωνολογική μνήμη παιδιών ηλικίας 7-9 ετών, που είχαν δυσκολίες γλώσσας, σε σύγκριση με δύο ομάδες ελέγχου: μια ομάδα που είχε ίδια γλωσσική ικανότητα -και μικρότερη ηλικία- και μια ομάδα που είχε ίδια γνωστική ικανότητα -και ίδια ηλικία- με την πειραματική ομάδα. Σε έργα επανάληψης σειρών από ψευδολέξεις και πραγματικές λέξεις, τα παιδιά της πειραματικής ομάδας είχαν χαμηλότερη επίδοση ακόμη και από τα παιδιά που είχαν ίδια γλωσσική ηλικία, ήταν όμως μικρότερα. Η μειωμένη μνημονική επίδοση στο πείραμα αυτό δεν οφειλόταν σε κάποια ανωμαλία στην πρόσληψη των εισερχομένων πληροφοριών ή στην ταχύτητα με την οποία τα παιδιά επανελάμβαναν εσωτερικά τις πληροφορίες που ήθελαν να συγκρατήσουν. Τα ευρήματα της μελέτης υποδηλώνουν ότι η μειωμένη γλωσσική ικανότητα των υποκειμένων ήταν συνέπεια της δυσλειτουργίας της φωνολογικής ανακύκλωσης. Η δυσλειτουργία δεν εξαρτάται από τα περιορισμένα γλωσσικά ερεθίσματα των παιδιών αυτών, τα οποία με τη σειρά τους επιδρούν στη φωνολογική μνήμη όπως έχει υποστηριχθεί (Bryant & Bradley, 1985). Αν ήταν ορθή μια τέτοια υπόθεση, τότε οι επιδόσεις των δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου ίδιας γλωσσικής ηλικίας) θα βρίσκονταν στο ίδιο επίπεδο. Διεξοδικότερη ανάλυση του σημείου αυτού θα επιχειρηθεί πιο κάτω, όταν θα αναφερθούμε στις δικές μας μελέτες για τη σχέση φωνολογικής ανακύκλωσης και ανάγνωσης.

Τα παιδιά με γλωσσικές δυσκολίες είναι λοιπόν ιδιαίτερα ευάλωτα στην επανάληψη ψευδολέξεων και υπολείπονται σημαντικών συνομηλίκων τους στην ικανότητα αυ-

τή (Taylor, Lean, & Schwartz, 1989), γεγονός που υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα της φωνολογικής σπείρας στην εκμάθηση νέων λέξεων. Η ικανότητα ανάκλησης ψευδολέξεων φαίνεται να είναι θεμελιώδους σημασίας τόσο για τη διεύρυνση του λεξιλογίου όσο και για άλλες πλευρές της γλώσσας, όπως είναι η ανάπτυξη του προφορικού λόγου (Adams & Gathercole, 1994) και η ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας (Gathercole, 1994b).

Ανάλογα προβλήματα λεξιλογίου, αν και μικρότερης έκτασης, έχουν και τα παιδιά με δυσκολίες ανάγνωσης. Το φτωχό λεξιλόγιο συμπίπτει, ξανά, με προβλήματα στη φωνολογική μνήμη. Η έρευνα που έχει επιχειρήσει να απαντήσει στο ερώτημα αν η φωνολογική εργαζόμενη μνήμη ευθύνεται για το μειωμένο λεξιλόγιο των παιδιών με αναγνωστικά προβλήματα είναι περιορισμένη. Τα μέχρι στιγμής ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι κακοί αναγνώστες “υποφέρουν” από φωνολογικής φύσης δυσλειτουργίες της μακρόχρονης μνήμης και ότι η αναγνωστική ικανότητα συνδέεται με τη μακρόχρονη φωνολογική (όχι όμως και σημασιολογική) μνήμη, που υπεισέρχεται στην εκμάθηση νέων λέξεων (Aguilar & Brady, 1991).

Κεντρικό σύστημα ελέγχου και απόκτηση λεξιλογίου

Η διερεύνηση της συμμετοχής του Κ.Σ.Ε. στην ανάπτυξη του λεξιλογίου βρίσκεται στα πολύ πρώιμα στάδια της. Μια από τις ελάχιστες μελέτες είναι αυτή των Daneman & Green (1986) που ερευνήσαν αν οι λειτουργίες συγκράτησης και επεξεργασίας του Κ.Σ.Ε. συνεισφέρουν στην εύρεση της έννοιας άγνωστων λέξεων, με βάση τα συμφραζόμενα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποίησαν ένα τεστ μέτρησης της εργαζόμενης μνήμης, το

οποίο αποκαλούν “αναγνωστικό πεδίο”. Τα υποκείμενα διάβασαν μια σειρά προτάσεων και στο τέλος κάθε πρότασης τους ζητούσαν να ανακαλέσουν εν σειρά την τελευταία λέξη όλων των προηγούμενων προτάσεων (μεταφέροντας τη λογική του τεστ στα Ελληνικά θα μπορούσαμε να δώσουμε το ακόλουθο παράδειγμα: Το καροτσάκι με τα παγωτά φάνηκε στην άκρη του δρόμου. Πέρασαν όλο το Σαββατοκύριακο ταξιδεύοντας στο βόρειο μέρος του νησιού. Θα έρθω μαζί σου μόνο με την προϋπόθεση ότι δε θα διαμαρτύρεσαι συνέχεια., κ.ο.κ.). Το αναγνωστικό πεδίο υπολογίστηκε με βάση το μέγιστο αριθμό προτάσεων, των οποίων την τελευταία λέξη μπορούσαν τα παιδιά να ανακαλέσουν άψογα. Η ικανότητα των υποκειμένων να αποδίδουν τη σημασία των άγνωστων λέξεων ήταν στενά συνδεδεμένη με το αναγνωστικό τους πεδίο. Οι Daneman & Green (1986) συμπεραίνουν ότι η ικανότητα ανίχνευσης της σημασίας νέων λέξεων εξαρτάται από το γλωσσικό περιβάλλον τους, δηλαδή από τα συμφραζόμενά τους, προκειμένου δε να αξιοποιηθούν τα συμφραζόμενα αυτά είναι απαραίτητη η συνεισφορά του Κ.Σ.Ε. και των διαδικασιών προσωρινής συγκράτησης και επεξεργασίας που διαθέτει. Όσο πιο αποτελεσματικές είναι αυτές οι διεργασίες (από άποψη χωρητικότητας του συστήματος, αλλά και από άποψη συντονισμού του έργου της ταυτόχρονης συγκράτησης και επεξεργασίας), τόσο πιο επιτυχημένη η κατανόηση. Από αυτήν τη μελέτη είναι εμφανές ότι η εκμάθηση νέων λέξεων εμπεριέχει, εκτός από το φωνολογικό, και ένα σημασιολογικό χαρακτηριστικό.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα των μελετών υπογραμμίζουν την ύπαρξη μιας σχέσης που συνδέει την εργαζόμενη μνήμη με την απόκτηση του λεξιλογίου. Η σχέση εντοπίζεται στον καθοριστικό ρόλο που παίζει η φω-

νολογική ανακύκλωση στη μακροπρόθεσμη εκμάθηση της φωνολογικής μορφής των νέων λέξεων. Το συμπέρασμα αυτό συνάγεται από δύο περιοχές εξελικτικών μελετών: (α) από μελέτες που δείχνουν ότι η γνώση του λεξιλογίου που αποκτούν τα παιδιά -τόσο στη μητρική όσο και σε μια ξένη γλώσσα- στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης προσδιορίζεται από τις ικανότητες της φωνολογικής μνήμης τους και (β) από μελέτες με παιδιά με γλωσσικές δυσκολίες με χαρακτηριστική την περιορισμένη ανάπτυξη στο λεξιλόγιό τους. Έχει φανεύει ότι η ομάδα αυτή αντιμετωπίζει σοβαρές δυσλειτουργίες στη φωνολογική εργαζόμενη μνήμη. Εξάλλου, η διερεύνηση του ρόλου που παίζει το κεντρικό σύστημα ελέγχου είναι προς το παρόν περιορισμένη. Είναι πάντως πιθανή η συμβολή του στην εύρεση της σημασιολογίας των νέων λέξεων.

Εργαζόμενη μνήμη και ανάγνωση

Για τα περισσότερα παιδιά η ανάγνωση είναι μία δεξιότητα που αποκτάται χωρίς σημαντικές δυσκολίες, με την προϋπόθεση βέβαια ότι θα τη διδαχθούν συστηματικά. Για μια μερίδα όμως η διαδικασία αυτή αποδεικνύεται ιδιαίτερα επίπονη, με αποκαρδιωτικά αποτελέσματα. Τα παιδιά αυτά δεν κατορθώνουν ποτέ να φτάσουν το επίπεδο των συνηθισμένων τους, χωρίς να υπάρχουν εμφανείς λόγοι που να δικαιολογούν την αποτυχία τους.

Η ανάγνωση φαίνεται να επιτυγχάνεται μέσω δύο διαδρομών: η μία είναι η λεγόμενη “άμεση” και η άλλη η λεγόμενη “έμμεση”. Η άμεση διαδρομή αφορά στη διαδικασία οπτικής αναγνώρισης των λέξεων. Το άτομο δια-

βάζει μια λέξη ως σύνολο, βασισμένο στα οπτικά της χαρακτηριστικά και αντιπαράβάλλοντάς την με το “οπτικό λεξιλόγιό” του. Η έμμεση διαδρομή αναφέρεται στη διαδικασία φωνολογικής κωδικοποίησης των λέξεων. Το άτομο αποκωδικοποιεί τα γραπτά σύμβολα, που απαρτίζουν τη λέξη, μέσω της εύρεσης της αντιστοιχίας γραφήματος-φωνήματος (το γράφημα γ στη λέξη “γάτα” αντιστοιχεί στο φώνημα [γ], το γράφημα α αντιστοιχεί στο φώνημα [α], κ.ο.κ.) και μετατρέπει κατά σειρά τα γραφήματα στα αντίστοιχα φωνήματα, έως ότου ολοκληρωθεί η λέξη, η πρόταση, κ.λ.π. (Bryant & Bradley, 1980).

Πριν προχωρήσουμε σε μια ανάλυση της συνεισφοράς της εργαζόμενης μνήμης στην εξέλιξη της αναγνωστικής ικανότητας είναι αναγκαία η, έστω και συνοπτικότητα, αναφορά στα μοντέλα που, σύμφωνα με την τρέχουσα βιβλιογραφία, περιγράφουν τη διαδικασία της ανάγνωσης. Αν και υπάρχουν πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις, θα συνοψίσουμε δύο αντιπροσωπευτικά μοντέλα, που έχουν ασκήσει ιδιαίτερη επιρροή στο χώρο της ψυχολογίας της ανάγνωσης.

Η Frith (1985) θεωρεί ότι η ανάγνωση εξελίσσεται σε τρεις φάσεις: τη λογογραφική, την αλφαριθμητική και την ορθογραφική. Στην πρώτη φάση το παιδί μαθαίνει να συνδέει μια οικεία στο ίδιο λέξη με τα ιδιαίτερα οπτικά χαρακτηριστικά που έχει στη γραπτή της μορφή (λ.χ., το σχήμα ή την ομοιότητα των γραμμάτων, το μήκος της λέξης, κ.λ.π.). Η λογογραφική στρατηγική, που χρησιμοποιείται κατά τον πρώτο χρόνο της προσπάθειας του παιδιού να μάθει ανάγνωση, εφαρμόζεται καταρχήν σε ένα περιορισμένο δείγμα λέξεων, ανάλογα με τον αριθμό που το παιδί μπορεί να συγκρατήσει και τις ικανότητες οπτικής διάκρισης που διαθέτει. Στη δεύτερη φάση, την αλφαριθμητική, το παιδί μαθαίνει

να συνδέει τα γραπτά σύμβολα, που απαρτίζουν τις λέξεις, με τους ήχους που εκφράζουν. Έτσι, ανώμαλες ή άγνωστες λέξεις αποκωδικοποιούνται μέσω της μετατροπής των γραφημάτων σε φωνήματα. Στην τελευταία φάση, την ορθογραφική, το παιδί μαθαίνει να χωρίζει μια λέξη σε μικρότερες ορθογραφικές ενότητες (π.χ., συλλαβές), οι οποίες αντιστοιχούν σε μορφήματα ήδη αποθηκευμένα στη μακρόχρονη μνήμη (στο αποκαλούμενο “λεξικό”), χωρίς την ανάγκη φωνολογικής διαμεσολάβησης. Χρησιμοποιώντας την ορθογραφική στρατηγική η ταχύτητα ανάγνωσης, για παράδειγμα, εξαρτάται από τον αριθμό των ενοτήτων και όχι από τον αριθμό των γραμμάτων της λέξης. Στους ενήλικες η στρατηγική αυτή εγγίζει πολύ υψηλά επίπεδα αυτοματισμού και συνήθως η άμεση διαδρομή επιτρέπει την πρόσβαση στην έννοια -ή σε άλλα, μη σημασιολογικά χαρακτηριστικά- της λέξης που είναι αποθηκευμένη μόνο με την οπτική ανίχνευση.

Το μοντέλο που μόλις αναφέρθηκε είναι εξελικτικό. Ο Morton και η Patterson (1980) έχουν με τη σειρά τους προτείνει ένα μοντέλο ανάγνωσης, που βασίζεται στις θεωρίες επεξεργασίας των πληροφοριών. Χρησιμοποιώντας δεδομένα που προέρχονται από την ανάγνωση των ενηλίκων, αλλά και από νευροψυχολογικές μελέτες, επιχειρούν να βρουν αναλογίες και εφαρμογές στην ανάγνωση των παιδιών. Το μοντέλο περιλαμβάνει 4 βασικά συστήματα: (1) τα “λογογεννητικά συστήματα οπτικής εισόδου”, (2) τα “συστήματα εξόδου”, (3) το γνωστικό σύστημα και (4) τις διεργασίες μετατροπής γραφημάτων σε φωνήματα. Τα συστήματα οπτικής εισόδου είναι μηχανισμοί αναγνώρισης των γραπτών λέξεων. Υπάρχει ένα σύστημα αναγνώρισης για κάθε λέξη που έχει ο άνθρωπος στο λεξιλόγιό του. Τα συστήματα εξόδου εί-

ναι μηχανισμοί δημιουργίας της φωνολογικής αναπαράστασης της γραπτής λέξης. Είναι επίσης τόσα, σε αριθμό, όσα και οι λέξεις που κωδικοποιούνται φωνολογικά. Το γνωστικό σύστημα ασχολείται με την απόδοση έννοιας στη λέξη και περιλαμβάνει και διεργασίες γλωσσολογικής φύσης. Τέλος, οι διεργασίες μετατροπής γραφήματος-φωνήματος ειδικεύονται στην εφαρμογή κανόνων σύμφωνα με τους οποίους αντιστοιχούνται τα γραπτά σύμβολα με τους ανάλογούς τους ήχους και με τον τρόπο αυτό προφέρονται οι άγνωστες λέξεις. Από την άλλη πλευρά, η αναγνώριση των ομιλούμενων λέξεων γίνεται από έναν πέμπτο μηχανισμό, τα “λογογεννητικά συστήματα ακουστικής εισόδου”, που είναι ανάλογα των συστημάτων οπτικής εισόδου. Αν, για παράδειγμα, επιθυμούμε να διαβάσουμε τη γραπτή λέξη “βιβλίο”, η ανάγνωση ακολουθεί την ακόλουθη διαδικασία: Το σύστημα οπτικής εισόδου που έχει την αντίστοιχη καταχώριση την αναγνωρίζει. Το γνωστικό σύστημα της αποδίδει σημασία. Το σύστημα εξόδου δημιουργεί τη φωνολογία της και τελικά η λέξη προφέρεται. Αν η λέξη “βιβλίο” είναι άγνωστη, την αναλαμβάνουν οι διεργασίες φωνημικής-γραφημικής μετατροπής που μετατρέπουν κάθε γράμμα στο αντίστοιχο φώνημα. Στην περίπτωση τέλος που είναι ομιλούμενη και όχι γραπτή την υποδέχεται και την αναγνωρίζει το αντίστοιχο σύστημα ακουστικής εισόδου. Το γνωστικό σύστημα με τη σειρά του της δίνει την έννοιά της και το σύστημα εξόδου δημιουργεί τη φωνολογία της.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο αναγνώστης προχωρεί στην αποκωδικοποίηση της λέξης μέσω τριών οδών: (α) η λέξη εισέρχεται στο σύστημα οπτικής εισόδου και συνεχίζει τη διαδρομή της κατευθείαν στο αντίστοιχο σύστημα εξόδου (που της προσδίδει

τη φωνολογική της μορφή), (β) μετά το σύστημα οπτικής εισόδου η λέξη περνά από το γνωστικό σύστημα (που της αποδίδει σημασιολογία) και κατόπιν καταλήγει στο σύστημα εξόδου, (γ) η λέξη αποκωδικοποιείται μέσω της μετατροπής των γραφημάτων σε φωνήματα και της δημιουργίας της φωνολογικής αναπαράστασής της. Η τρίτη διαδρομή χρησιμοποιείται στην περίπτωση ανάγνωσης ψευδολέξεων ή άγνωστων ή ανώμαλων λέξεων. Άρα, και στο μοντέλο αυτό προβλέπεται μια άμεση (οπτική) και μια έμμεση (φωνολογική) διαδρομή.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα παραπάνω μοντέλα έχουν δημιουργηθεί μετά από πειραματική έρευνα στην αγγλική γλώσσα, η οποία έχει ουσιώδεις διαφορές από την ελληνική. Η αγγλική είναι μια γραμματικά μη ομαλή γλώσσα, με πολλές δηλαδή εξαιρέσεις στην αντιστοιχία γραφημάτων-φωνημάτων. Αντίθετα, οι κανόνες της ελληνικής επιτρέπουν στον αναγνώστη την μετατροπή αυτού που διαβάζει σε ήχο, χωρίς δυσκολία στις περισσότερες περιπτώσεις. Δυστυχώς ελληνική βιβλιογραφία στο θέμα αυτό ουσιαστικά δεν υπάρχει, εφόσον οι προσπάθειες δημιουργίας ενός μοντέλου ανάγνωσης στη γλώσσα μας βρίσκονται στη γέννησή τους. Ωστόσο, τα ελάχιστα διαθέσιμα δεδομένα (Porpodas, 1995) συγκλίνουν στην άποψη ότι η ανάγνωση ακολουθεί, σε γενικές γραμμές, διεργασίες παρόμοιες με αυτές της αγγλικής γλώσσας.

Φωνολογική ανακύκλωση και ανάγνωση

Δύο από τις λειτουργίες με τις οποίες συνδέεται η ανάγνωση είναι η φωνολογική εργαζόμενη μνήμη και η φωνολογική ενημέρωσή της. Έχουν δημοσιευθεί αρκετές βιβλιογραφικές επισκοπήσεις που συνοψίζουν τα

ευρήματα μελετών σε παιδιά με διαφορετικό επίπεδο αναγνωστικής ικανότητας (βλ. Wagner & Torgesen, 1987). Οι έρευνες αυτές έχουν ασχοληθεί με την ικανότητα της εργαζόμενης μνήμης να συγκρατεί φωνολογικά και να επεξεργάζεται τις πληροφορίες. Στο συγκεκριμένο χώρο έχουν δημιουργήσει παράδοση οι ερευνητές των εργαστηρίων Haskins στις Η.Π.Α., οι οποίοι ήταν από τους πρώτους που συνέκριναν τη βραχύχρονη μνήμη παιδιών φυσιολογικής και μειωμένης αναγνωστικής ικανότητας. Οι Shankweiler, Liberman, Mark, Fowler, & Fischer (1979) μελέτησαν τη βραχύχρονη μνήμη παιδιών ηλικίας 8 ετών που ήταν κακοί, μέτριοι ή καλοί αναγνώστες. Τους ζήτησαν να ανακαλέσουν γραμματοσειρές φωνολογικά παρόμοιες (π.χ., p, b, d) ή ανόμοιες (π.χ., l, h, t) που παρουσιάστηκαν και οπτικά και ακουστικά. Οι καλοί αναγνώστες έκαναν λιγότερα λάθη στην ανάκληση. Επιπλέον, αν και όλες οι ομάδες ανακάλεσαν περισσότερες γραμματοσειρές στη συνθήκη των φωνολογικών ανόμοιων γραμματοσειρών -διότι αυτές περιόριζαν τη σύγχυση μεταξύ των γραμμάτων κατά τη φωνολογική τους αναπαράσταση στη Φ.Α.- η επίδοση των καλών αναγνωστών ήταν σημαντικά καλύτερη στο έργο αυτό. Τούτο σημαίνει ότι χρησιμοποίησαν αποτελεσματικότερα τις διεργασίες εσωτερικής επανάληψης και συγκράτησης των πληροφοριών στη Φ.Α. (βλ. Baddeley, 1986, για μια παρουσίαση της επίδρασης της φωνολογικής ομοιότητας των πληροφοριών στη συγκράτησή τους).

Στο παραπάνω πείραμα είναι πολύ ενδιαφέρουσα η χαμηλή επίδοση των κακών αναγνωστών στην ανάκληση τόσο των οπτικών όσο και των ακουστικών πληροφοριών. Όπως επισημαίνουν οι Gathercole & Baddeley (1993), το εύρημα αυτό δείχνει ότι

η κακή φωνολογική μνήμη δεν είναι αποτέλεσμα της μειωμένης αναγνωστικής ικανότητας, αλλά συνιστά κεντρικό χαρακτηριστικό της λειτουργίας της εργαζόμενης μνήμης -και ιδίως της Φ.Α. Ωστόσο, τα αποτελέσματα ενός δικού μας πειράματος στην αγγλική γλώσσα είναι διαφορετικά ως προς το σημείο αυτό. Η έρευνά μας έγινε σε δύο σχολεία με 28 συνολικά παιδιά ηλικίας 4.06-8.05 ετών (βλ. Μπαμπλέκου, 1993), που είτε είχαν ομαλή γλωσσική ανάπτυξη, είτε αντιμετώπιζαν συγκεκριμένες γλωσσικές δυσκολίες. Στα παιδιά δόθηκαν οι εξής ερεθισμοί: (1) σειρές από καρτέλες με εννοιολογικά ασύνδετες πληροφορίες λεκτικής φύσης (ψηφία, λέξεις και χρώματα) που παρουσιάστηκαν οπτικά και ακουστικά, (2) σειρές ψευδοσυλλαβών (ba, sha, to, ka, pa, mee) που παρουσιάστηκαν ακουστικά. Ζητήσαμε από τα υποκείμενα να ανακαλέσουν τα ερεθίσματα με την ίδια σειρά που αυτά δόθηκαν και μετρήσαμε το χρόνο αντίδρασής τους. Τα παιδιά ανταποκρίθηκαν ταχύτερα στην ακουστική συνθήκη από ό,τι στην οπτική, τα δε παιδιά του δεύτερου σχολείου (4.06-7.03 ετών) έδωσαν και περισσότερες σωστές απαντήσεις στη συνθήκη αυτή. Η ανάλυση των σωστών απαντήσεων κατά ομάδες έδειξε ότι η ακουστική υπεροχή των παιδιών του δεύτερου σχολείου οφειλόταν στην επίδοση της πειραματικής ομάδας, της ομάδας δηλαδή των παιδιών με γλωσσικές δυσκολίες που έδωσε διπλάσιες σωστές απαντήσεις. Με άλλα λόγια όλα τα παιδιά, αλλά κυρίως τα παιδιά με γλωσσικά προβλήματα, είχαν καλύτερες επιδόσεις όταν ανακάλεσαν τα ψηφία, τις λέξεις και τα χρώματα στην ακουστική παρά στην οπτική συνθήκη. Επιπλέον, τα παιδιά χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για να ανταποκριθούν στα ακουστικά ερεθίσματα από ό,τι στα οπτικά. Όμως, όλα τα παιδιά είχαν δυσ-

κολίες στην ανάκληση των ψευδοσυλλαβών, ενώ στο δεύτερο σχολείο η ομάδα με τα γλωσσικά προβλήματα ήταν σημαντικά πιο αργή από την ομάδα ελέγχου ίδιας χρονολογικής ηλικίας.

Το ενδιαφέρον εύρημα της ακουστικής υπεροχής συνηγείται υπέρ της τελευταίας εκδοχής του μοντέλου της εργαζόμενης μνήμης. Κατά την εκδοχή αυτή ο Baddeley προτείνει την ύπαρξη δύο διαφορετικών συστημάτων στη Φ.Α., ενός φωνολογικού "διαμερίσματος" και μιας διαδικασίας αρθρωτικής επανάληψης. Ο προφορικός λόγος, ως ακουστικό ερέθισμα, επιτυγχάνει την αυτόματη είσοδό του στη Φ.Α. χωρίς την ανάγκη προηγούμενης φωνολογικής κωδικοποίησής του. Αντίθετα ο γραπτός λόγος, ως οπτικό ερέθισμα, δεν εισέρχεται στην ανακύκλωση παρά μόνο στην περίπτωση που θα μετατραπεί από το άτομο σε φωνολογικό κώδικα. Το πείραμά μας δείχνει ότι τα παιδιά με γλωσσικές δυσκολίες ανακάλεσαν περισσότερες ακουστικές πληροφορίες, ακριβώς γιατί δεν ήταν απαραίτητη η φωνολογική μετατροπή τους, έργο ιδιαίτερα απαιτητικό για τις δυνατότητές τους. Από την άλλη πλευρά, η χαμηλή επίδοση και ο αργός χρόνος αντίδρασης στις ψευδοσυλλαβές υπογραμμίζει, κατά τη γνώμη μας, τη δυσλειτουργία της Φ.Α. στην ομάδα αυτών των παιδιών, εφόσον η απόκτηση καινούργιου λεξιλογίου προϋποθέτει τη συμμετοχή της.

Μελέτες αναγνωριστικής μνήμης, που έγιναν από μέλη της ίδιας ομάδας (Liberman, Mann, Shankweiler, & Werfelman, 1982) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η δυσλειτουργία της βραχύχρονης μνήμης περιορίζεται στις πληροφορίες λεκτικής φύσης, άρα εντοπίζεται στο υποσύστημα της φωνολογικής ανακύκλωσης. Τα ερεθίσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν άγνωστα πρόσωπα, γραμμι-

κά σχέδια και ψευδοσυλλαβές. Οι κακοί αναγνώστες δε διέφεραν από τους καλούς στην αναγνώριση των προσώπων και των σχεδίων, αλλά διέφεραν στην αναγνώριση των ψευδοσυλλαβών.

Στα πειράματα ωστόσο των Liberman, Shankweiler και των συνεργατών τους, καθώς και σε άλλα πειράματα που βασίστηκαν σε παρόμοιο σχεδιασμό (λ.χ. Siegel & Linder, 1984), έχουν χρησιμοποιηθεί ομάδες ίδιας χρονολογικής ηλικίας. Μια τέτοια μεθοδολογία, που δεν περιλαμβάνει μια τρίτη ομάδα μικρότερης χρονολογικής και ίδιας γλωσσικής ηλικίας, δεν κατορθώνει να δια φωτίσει την ακριβή φύση της σχέσης μνήμης-γλώσσας. Εξάλλου έχει ασκηθεί κριτική στους ερευνητές και έχει υποστηριχθεί ότι η ιδιαίτερα χαμηλή μνημονική επίδοση των κακών αναγνωστών οφείλεται στο ότι το γνωστικό έργο ήταν εξαιρετικά δύσκολο για αυτούς. Όταν ο βαθμός δυσκολίας του έργου εξισώθηκε στους καλούς και στους κακούς αναγνώστες (Johnston, Rugg, & Scott, 1987), οι τελευταίοι είχαν παρόμοια επίδοση με μια δεύτερη ομάδα ελέγχου, με παιδιά δηλαδή ίδιας γλωσσικής ηλικίας.

Παρόμοιο πειραματικό σχεδιασμό ακολουθήσαμε σε μια δική μας μελέτη (Bablekou, 1989) με 36 παιδιά, που η ηλικία τους κυμαινόταν από τα 5.05 έως τα 13 χρόνια. Ένας από τους στόχους μας ήταν να διερευνήσουμε αν οι ανεπαρκείς γλωσσικές ικανότητες (συμπεριλαμβανόμενης και της αναγνωστικής) απορρέουν πράγματι από τη δυσλειτουργία της εργαζόμενης μνήμης. Εξετάσαμε τη λειτουργία της σε τρεις ομάδες παιδιών: μια πειραματική ομάδα φυσιολογικών, κατά τα άλλα, παιδιών που παρουσίαζαν ειδικές γλωσσικές δυσκολίες (βλ. Μπαμπλέκου, 1989, για τη διευκρίνιση της ορολογίας), μια πρώτη ομάδα ελέγχου από παι-

διά ίδιας χρονολογικής ηλικίας και μια δεύτερη ομάδα ελέγχου από παιδιά ίδιας γλωσσικής και συνεπώς μικρότερης χρονολογικής ηλικίας. Το σκεπτικό ενός τέτοιου σχεδιασμού ήταν το ακόλουθο: αν οι μειωμένες γλωσσικές ανταλλαγές και τα περιορισμένα γλωσσικά ερεθίσματα των παιδιών με δυσκολίες γλώσσας επηρεάζουν αρνητικά τη μνήμη (αν δηλαδή η δυσλειτουργία της εργαζόμενης μνήμης δεν αποτελεί αίτιο των γλωσσικών δυσκολιών αλλά παράγωγό τους) τότε παιδιά μικρότερης χρονολογικής ηλικίας, αλλά παρόμοιου γλωσσικού επιπέδου, θα πρέπει να έχουν μνημονικές επιδόσεις ανάλογες με αυτές των παιδιών με γλωσσικές δυσκολίες. Εφόσον οι δύο ομάδες έχουν παρόμοιες γλωσσικές εμπειρίες, η επίδοσή τους στη μνήμη θα πρέπει να είναι παρόμοια. Αν όμως τα παιδιά με δυσκολίες γλώσσας έχουν χαμηλότερες επιδόσεις από αυτήν την ομάδα του πληθυσμού, τότε δεν μπορούμε να αποδώσουμε τη δυσλειτουργία της εργαζόμενης μνήμης στην περιορισμένη γλωσσική ανάπτυξη.

Ερευνήσαμε τη λειτουργία των υποστημάτων της Φ.Α. και της Ο-Χ.Α. ως προς την ανάκληση σειρών από λεκτικά και μη λεκτικά ερεθίσματα (γράμματα, ψηφία, λέξεις, εικόνες, γεωμετρικά σχήματα και αφηρημένα σχήματα) που παρουσιάστηκαν οπτικά. Η ανάλυση της διακύμανσης έδειξε ότι η ομάδα με γλωσσικές δυσκολίες είχε φυσιολογική επίδοση ως προς την ανάκληση των ερεθισμάτων που δεν μπορούσαν να κωδικοποιηθούν φωνολογικά, δηλαδή των αφηρημένων σχημάτων. Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύει την άποψη ότι το υποσύστημα της Ο-Χ.Α. δε φαίνεται να εμπλέκεται στη γλωσσική ανάπτυξη κι ότι η δυσλειτουργία της εργαζόμενης μνήμης περιορίζεται στο άλλο υποσύστημα, τη Φ.Α. Πράγματι τα μικρότερα παιδιά με

γλωσσικές δυσκολίες (7.01-8.08 ετών) είχαν την τάση να ανακαλούν λιγότερα ψηφία, λέξεις και γράμματα από τα παιδιά της ίδιας γλωσσικής ηλικίας, η τάση όμως αυτή δεν έφτασε το επίπεδο της στατιστικής σημαντικότητας. Τα μεγαλύτερα παιδιά (10.03-13 ετών) είχαν βελτιωμένη ανακλητική ικανότητα και δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην επίδοση των ομάδων. Ωστόσο περαιτέρω αναλύσεις υπέδειξαν ότι η έλλειψη διαφορών οφειλόταν κυρίως στο ότι δε διαβαθμίστηκε η δυσκολία του γνωστικού έργου στις δύο ομάδες. Συνεπώς η πειραματική ομάδα είχε επίδοση ανάλογη των δυνατοτήτων της ενώ τα φυσιολογικά παιδιά της ίδιας χρονολογικής ηλικίας εξάντλησαν το μέγιστο των απαντήσεών τους στο ίδιο έργο, χωρίς να έχουν την ευκαιρία να διαμορφώσουν μια αρκετά υψηλή επίδοση με ένα δυσκολότερο έργο που θα τα διαφοροποιούσε από την πειραματική ομάδα. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι με την πάροδο του χρόνου τα παιδιά αναπτύσσουν μηχανισμούς αναπλήρωσης των ελλειμματικών μνημονικών τους λειτουργιών, άρα η επίδοσή τους βελτιώνεται.

Η τάση της νεότερης πειραματικής ομάδας να δίνει λιγότερες σωστές απαντήσεις από την ομάδα ίδιου γλωσσικού επιπέδου είναι πολύ ενδιαφέρουσα, αλλά το γεγονός ότι δεν ήταν στατιστικά σημαντική δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για το αν, τελικά, η εργαζόμενη μνήμη είναι παράγοντας γενεσιουργός των γλωσσικών δυσκολιών. Εξάλλου, όλες οι ομάδες έδωσαν τις λιγότερες σωστές απαντήσεις στην ανάκληση των αφηρημένων σχημάτων, εύρημα που υπογραμμίζει τα εξής: τη δυσκολία του ατόμου να κωδικοποιήσει αφηρημένες πληροφορίες όταν δεν υπάρχουν άλλοι βοηθητικοί δείκτες (λεκτικοί, απεικονιστικοί, κ.λ.π.)

και τη σημασία της Φ.Α. στη διαδικασία συγκράτησης και επανάληψης ερεθισμάτων που είναι λεκτικά (γράμματα, λέξεις) ή που μπορούν να κωδικοποιηθούν λεκτικά (αριθμοί, εικόνες). Το τελευταίο συμπέρασμα βασίζεται στις διαφοροποιημένες απαντήσεις των ομάδων στα έργα λεκτικής φύσης. Κατά συνέπεια, τα συμπεράσματα των μελετών είναι αντικρουόμενα στο πεδίο της εν σειρά ανάκλησης των πληροφοριών. Η δυσλειτουργία της Φ.Α. είναι αδιαμφισβήτητη, αλλά οριστικά συμπεράσματα για τη σχέση μνήμης-γλώσσας δεν είναι δυνατό να εξαχθούν.

Στην επανάληψη ψευδολέξεων, όπως ήδη διαπιστώσαμε, τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες έχουν επίδοση χαμηλότερη κι από αυτήν των παιδιών ίδιας αναγνωστικής ηλικίας. Οι Gathercole & Baddeley (1993) υποστηρίζουν ότι οι δυσκολίες στην ανάγνωση απορρέουν, ενδεχομένως, από κάποια κεντρική βλάβη της Φ.Α. (σχετική με τη χωρητικότητα ή την αποτελεσματική λειτουργία της) ή από κάποιον τρίτο παράγοντα, που ίσως επηρεάζει τη σχέση μεταξύ της επανάληψης ψευδολέξεων και της αναγνωστικής ικανότητας. Με βάση τα δικά μας πειράματα (Bablekou, 1989) θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι ένα πλέγμα παραγόντων φαίνεται να επηρεάζει την επίδοση των παιδιών με αναγνωστικές και άλλες γλωσσικές δυσκολίες σε έργα εργαζόμενης μνήμης. Στους παράγοντες αυτούς περιλαμβάνονται ο χρόνος που το παιδί έχει στη διάθεσή του για να επεξεργασθεί τις πληροφορίες, η φύση των πληροφοριών (λεκτικές ή μη λεκτικές), καθώς και η φύση της επεξεργασίας που απαιτείται (επανάληψη, προσωρινή συγκράτηση και επεξεργασία, ανάκληση, αναγνώριση, κ.λ.π.). Καθήκοντα μνήμης στα οποία τα παιδιά μπορούν να ανταποκριθούν όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές (όταν δηλαδή ο χρόνος είναι αρ-

κετός, ο όγκος των πληροφοριών μικρός και η φύση του μνημονικού έργου μη απαιτητική) γίνονται πολύ δύσκολα όταν ο χρόνος περιορίζεται, η ροή των πληροφοριών είναι πυκνή, η φύση του έργου σύνθετη και απαιτείται φωνολογική διαμεσολάβηση.

Ένας άλλος τρόπος διερεύνησης της σχέσης μνήμης-γλώσσας είναι να εξεταστεί αν οι ικανότητες φωνολογικής μνήμης του παιδιού πριν αυτό αρχίσει να διαβάζει προβλέπουν τη μετέπειτα αναγνωστική του εξέλιξη. Σε μια τέτοια περίπτωση δεν μπορεί να υποστηριχθεί ότι η μνήμη εξαρτάται από την ανάγνωση, εφόσον αυτή προηγείται εξελικτικά. Το κατάλληλο εργαλείο εδώ είναι οι διαχρονικές μελέτες. Σημαντική είναι η μελέτη των Ellis & Large (1988), που παρακολούθησαν την ικανότητα φωνολογικής μνήμης και την αναγνωστική ικανότητα σε 40 παιδιά από τα 5 ως τα 7 τους χρόνια. Χρησιμοποίησαν τρεις δείκτες για την μέτρηση της φωνολογικής εργαζόμενης μνήμης: το αριθμητικό μνημονικό πεδίο (digit span), το λεκτικό μνημονικό πεδίο και το μνημονικό πεδίο για προτάσεις, που παρουσιάστηκαν ακουστικά. Με βάση τα αποτελέσματά τους υποστηρίζουν ότι στην ηλικία των 5 ετών η αναγνωστική δεξιότητα προσδιορίζει το ρυθμό ανάπτυξης της φωνολογικής μνήμης κι ότι μετά τα 6 περίπου χρόνια οι δύο ικανότητες αλληλοεπηρεάζονται. Τα ευρήματά τους όμως δείχνουν ότι δύο από τους τρεις δείκτες μνήμης στα 5 χρόνια -αριθμητικό πεδίο και πεδίο για προτάσεις- έχουν υψηλότερο βαθμό συσχέτισης με την αναγνωστική ικανότητα στα 6 χρόνια από το βαθμό συσχέτισης που έχουν η αναγνωστική επίδοση στα 5 χρόνια με τη μνημονική επίδοση στα 6 χρόνια. Φαίνεται λοιπόν πως ο ισχυρισμός των ερευνητών ότι η ακουστική βραχύχρονη μνήμη ευεργετείται από την εξέλιξη της ανά-

γνωσης δεν ευσταθεί και μάλλον είναι προτιμότερη μια θεωρία αλληλεπίδρασης. Οι διαφορές στα ερευνητικά δεδομένα προφανώς επηρεάζονται και από τα διαφορετικά τεστ ανάγνωσης που χρησιμοποιούνται, και τα οποία απαιτούν τη συμμετοχή διαφορετικών λειτουργιών της εργαζόμενης μνήμης. Η γενική εικόνα που προκύπτει πάντως είναι ότι η φωνολογική μνήμη, που διαθέτει το παιδί πριν αρχίσει να διαβάζει, διευκολύνει ή αναχαιτίζει την πρώιμη ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας. Στη συνέχεια, είναι πιθανή η μετατροπή της σχέσης αυτής σε σχέση αλληλεπίδρασης.

Η φωνολογική ενημερότητα είναι το δεύτερο χαρακτηριστικό, στο οποίο διαφέρουν οι καλοί από τους κακούς αναγνώστες. Βέβαια, ο όρος "φωνολογική ενημερότητα" περικλείει ένα φάσμα δεξιοτήτων -όπως για παράδειγμα την αντίληψη των συλλαβών, των φωνημάτων, της ομοιοκαταληξίας- και η σχέση όλων αυτών με την ανάγνωση είναι διαφορετική.

Το πρώτο είδος ενημερότητας, που αναπτύσσουν τα παιδιά, είναι η αντίληψη των συλλαβών και της ομοιοκαταληξίας μεταξύ λέξεων ή μερών λέξεων που εμφανίζεται μεταξύ 3 και 4 ετών (Bryant, Bradley, MacLean, & Crossland, 1989). Αντίθετα, η αντίληψη των μεμονωμένων φωνημάτων εμφανίζεται αφού τα παιδιά πάνε στο σχολείο (Liberman, Shankweiler, Fischer, & Carter, 1974) που στις Η.Π.Α. και στην Αγγλία είναι η ηλικία των 5-6 ετών. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στη νευρολογική ωρίμανση των φωνολογικών συστημάτων του παιδιού, που υπολογίζεται ότι διαρκεί ως τα 7 περίπου χρόνια (Nitttrouer, Studdert-Kennedy, & MacGowan, 1989), είτε στην ευεργετική επίδραση της έναρξης της αναγνωστικής διαδικασίας (για μια διεξοδικότερη ανάλυση των λόγων που

προκαλούν τη διαφοροποίηση στη φωνολογική ενημερότητα βλ. Gathercole & Baddeley, 1993). Το δεύτερο επιχείρημα έχει προβάλει η λεγόμενη ομάδα των Βρυξελλών (Morais, Cary, Alegria, & Bertelson, 1979) με βάση μια σημαντική μελέτη. Οι ερευνητές εξέτασαν τις ικανότητες φωνολογικής κατάτμησης των λέξεων σε δύο ομάδες Πορτογάλων ενηλίκων, αναλφάβητων και πρώην αναλφάβητων, που είχαν παρακολουθήσει ειδικές τάξεις αλφαριθμητισμού ενηλίκων. Τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά: οι πρώην αναλφάβητοι έδωσαν σχεδόν 3,5 φορές περισσότερες σωστές απαντήσεις στα φωνολογικά έργα απ' όσες οι αναλφάβητοι. Η μόνη μεταβλητή στην οποία διέφεραν οι δύο ομάδες ήταν η αναγνωστική ικανότητα. Κατά συνέπεια, ο Morais και οι συνεργάτες του πρότειναν ότι η ανάγνωση επιδρά θεαματικά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων φωνολογικής κατάτμησης. Πέρα από αυτό, η παράμετρος που προξενεί μια τέτοια φωνολογική ανάπτυξη δεν είναι η αναγνωστική λειτουργία γενικά, αλλά ο αλφαριθμητικός κώδικας της γλώσσας ειδικά (Read, Zhang, Nie, & Ding, 1986). Φαίνεται λοιπόν ότι η αρχή της αντιστοιχίας γραφημάτων και φωνημάτων, στην οποία βασίζεται η ανάγνωση στα πρώτα στάδια, βοηθά τα παιδιά όταν επιχειρούν να χωρίσουν τις λέξεις στα φωνολογικά τους μέρη.

Όμως θα ήταν λάθος να συμπεράνει κανείς ότι η φωνολογική ενημερότητα εξαρτάται μόνον από την αναγνωστική ικανότητα. Υπάρχουν περιπτώσεις παιδιών που δε γνωρίζουν ανάγνωση, αλλά μπορούν να ανταποκριθούν σε έργα φωνολογικής ενημερότητας και κατάτμησης (Olofsson & Lundberg, 1985). Μπορούν επίσης να εκπαιδευθούν στη χρήση των στρατηγικών αυτών (Lundberg, Frost, & Peterson, 1980). Η μελέτη των Lundberg et al. είναι πολύ ενδιαφέρουσα: 235

εξάχρονα παιδιά εκπαιδεύθηκαν επί δύο χρόνια στη Δανία με ένα πρόγραμμα που περιείχε παιχνίδια ομοιοκαταληξίας και κατάτμησης και ασκήσεις μεταγλωσσικής ικανότητας. Στο τέλος των δύο χρόνων εξετάστηκε η αναγνωστική, η ορθογραφική και η μαθηματική τους επίδοση. Η φωνολογική ενημερότητα των παιδιών βελτιώθηκε δραματικά μετά την εκπαίδευση, ενώ βελτιώθηκε λιγότερο η ικανότητα φωνολογικής κατάτμησης. Η μετέπειτα αναγνωστική τους εξέλιξη ήταν εντυπωσιακή, αν κρίνουμε από τους δείκτες ανάγνωσης και ορθογραφίας, αλλά η μαθηματική τους επίδοση δεν επηρεάστηκε. Πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι τόσο στη Δανία, όσο και στη Σουηδία όπου έγινε η μελέτη των Olofsson & Lundberg (1985), τα παιδιά πηγαίνουν στο σχολείο σε μεγαλύτερη ηλικία (περίπου 7 ετών) από ό,τι στην Αγγλία και στις Η.Π.Α. Το φωνολογικό σύστημα είναι πιο ώριμο και ίσως εκεί να οφείλεται η εντυπωσιακή ωφέλεια από το πρόγραμμα.

Τα παραπάνω ευρήματα είναι σημαντικά, διότι υποδεικνύουν μια σχέση αιτίου-αιτιατού μεταξύ φωνολογικής ενημερότητας και ανάπτυξης της ανάγνωσης και αντικρούουν τα ευρήματα των Morais et al. (1979) και Read et al. (1986). Εκτιμώντας συνολικά, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι ίσως η φωνολογική ενημερότητα και η αναγνωστική ικανότητα αλληλοεπηρεάζονται αμοιβαία στα πρώτα χρόνια του σχολείου. Το ρυθμό ανάπτυξης της φωνολογικής ενημερότητας φαίνεται να προσδιορίζει η προσπάθεια του παιδιού να μάθει να διαβάει σε μικρή ηλικία. Στη συνέχεια η φωνολογική ενημερότητα επηρεάζει τη φωνολογική κωδικοποίηση των λέξεων, από την οποία εξαρτώνται η ανάγνωση και η ορθογραφία.

Τα ευρήματα διαχρονικών μελετών (βλ. Bryant, MacLean, Bradley, & Crossland,

1990) δείχνουν ότι η αντίληψη της ομοιοκαταληξίας συμβάλλει τόσο στην αντίληψη των φωνημάτων, που εμφανίζεται αργότερα, όσο και στην εξέλιξη της ανάγνωσης. Η ικανότητα των παιδιών 4-5 ετών (πριν πάνε στο σχολείο) να αντιλαμβάνονται τις ομοιοκαταληξίες προβλέπει το αναγνωστικό τους επίπεδο χρόνια αργότερα. Η αντίληψη της ομοιοκαταληξίας και η φωνολογική ενημερότητα συνεισφέρουν από κοινού στην ανάπτυξη της ανάγνωσης. Οι Bryant et al. (1990) προτείνουν δυο ειδών σχέσεις: η πρώτη είναι έμμεση μεταξύ αντίληψης της ομοιοκαταληξίας και ανάγνωσης-ορθογραφίας με τη βοήθεια της φωνολογικής ενημερότητας. Η δεύτερη συνδέει άμεσα την αντίληψη της ομοιοκαταληξίας με την ανάγνωση-ορθογραφία χωρίς τη διαμεσολάβηση της φωνολογικής ενημερότητας. Φαίνεται εδώ η σπουδαιότητα της φωνολογικής ενημερότητας και της αντίληψης της ομοιοκαταληξίας για την εφαρμογή της φωνολογικής κωδικοποίησης στην ανάγνωση και την ορθογραφία. Ίσως τα παιδιά με δυσκολίες ανάγνωσης να μην κατορθώνουν να δημιουργήσουν ισχυρές ή ολοκληρωμένες φωνολογικές αναπαραστάσεις των λέξεων στη Φ.Α.

Σχετικά με το ρόλο του Κ.Σ.Ε. στην ανάπτυξη της ανάγνωσης πολύ λίγα μπορούν να λεχθούν, διότι ο ρόλος αυτός δεν είναι γνωστός. Δεν υπάρχουν μελέτες μέχρι σήμερα που να εξετάζουν την ενδεχόμενη συμβολή του συστήματος στην αναγνωστική ικανότητα.

Συνοψίζοντας, η ανασκόπηση που έγινε παραπάνω υπογραμμίζει τη στενή σχέση μεταξύ της ανάγνωσης και της φωνολογικής ενημερότητας αφενός και της ανάγνωσης και της φωνολογικής μνήμης αφετέρου. Η ανάγνωση φαίνεται να εξελίσσεται αλληλεπιδρώντας και με τις δύο λειτουργίες. Η φωνο-

λογική ενημερότητα και η φωνολογική μνήμη συμβάλλουν αιτιωδώς στην ανάπτυξη μιας στρατηγικής φωνολογικής κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης των εισερχομένων πληροφοριών. Όπως προκύπτει από τη μέχρι τώρα έρευνα, η φωνολογική ενημερότητα και η φωνολογική μνήμη δεν αντανακλούν διαφορετικές πλευρές του ίδιου φωνολογικού παράγοντα, αλλά διατηρούν αυτόνομες σχέσεις η κάθε μια με την ανάγνωση. Τέλος, η πιθανή συνεισφορά του κεντρικού συστήματος ελέγχου στην ανάπτυξη της ανάγνωσης δεν έχει διερευνηθεί.

Εργαζόμενη μνήμη και κατανόηση

Εφόσον η εργαζόμενη μνήμη συνδέεται στενά με την απόκτηση λεξιλογίου και την ανάγνωση λέξεων, θα μπορούσαμε εύλογα να υποθέσουμε ότι θα συνδέεται και με την ικανότητα κατανόησης ενός κειμένου. Έχουν παρουσιαστεί αρκετά μοντέλα που επιχειρούν μια τέτοια σύνδεση και δύο από αυτά έχουν ασκήσει σημαντική επιρροή. Οι Clark & Clarke (1977) θεωρούν ότι η κατανόηση του προφορικού λόγου επιτυγχάνεται σε 4 στάδια: (α) Το άτομο κωδικοποιεί φωνολογικά το ακουστικό μήνυμα. Η κωδικοποίηση αυτή γίνεται στην εργαζόμενη μνήμη, (β) Με βάση τη φωνολογική αναπαράσταση αναγνωρίζονται τα δομικά και λειτουργικά στοιχεία του μηνύματος, όπως για παράδειγμα τα ρήματα, τα ουσιαστικά, τα άρθρα, οι κύριες και δευτερεύουσες προτάσεις, κ.ο.κ., (γ) Δημιουργείται η γραμματική, συντακτική και σημασιολογική διάρθρωση του μηνύματος. (δ) Τέλος, η αρχική αναπαράσταση στην εργαζόμενη μνήμη εξαλείφεται και διατηρείται η έννοια του μηνύματος.

Όπως είναι φανερό, ένα τέτοιο μοντέλο αποδίδει κεντρικό ρόλο στη συμμετοχή της φωνολογικής εργαζόμενης μνήμης στην ανάλυση οποιουδήποτε προφορικού μηνύματος. Όμως η υπόθεση αυτή δεν ευσταθεί διότι, όπως θα δούμε στη συνέχεια, υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι ο άνθρωπος κατανοεί τον προφορικό λόγο μέσω της άμεσης απόδοσης της έννοιας στη λέξη χωρίς τη διαμεσολάβηση της εργαζόμενης μνήμης.

Από την άλλη πλευρά, οι Kintsch & Van Dijk (1978) υποστηρίζουν ότι η κατανόηση επιτυγχάνεται με την επεξεργασία του μηνύματος σε αλληπάληλους κύκλους. Οι κύκλοι αυτοί εμπεριέχουν τμήματα του μηνύματος και ο ρόλος της βραχύχρονης μνήμης είναι η διατήρηση όσο το δυνατό μεγαλύτερων μερών τους, έτσι ώστε να σχηματίζεται μια πρόταση με ολοκληρωμένη έννοια. Εάν το προϊόν της αναπαράστασης ενός τμήματος στη βραχύχρονη μνήμη παρουσιάζει συνοχή με το προϊόν της αναπαράστασης άλλων τμημάτων που βρίσκονται ακόμη στην ίδια μνήμη, τότε το μήνυμα γίνεται αποδεκτό. Διαφορετικά, το άτομο καταφεύγει στη μακρόχρονη μνήμη για περαιτέρω σύγκριση και επεξεργασία.

Αυτό το μοντέλο συναρτά την επιτυχή έκβαση της κατανόησης με τα όρια της βραχύχρονης μνήμης. Τούτο σημαίνει ότι όσο πιο σύνθετο είναι το μήνυμα τόσο πιο απαιτητική γίνεται η επεξεργασία του. Οι Gathercole & Baddeley (1993) επισημαίνουν ότι τα δύο μοντέλα φαίνεται να έχουν αναλογίες με δύο από τα τρία συστήματα του μοντέλου της εργαζόμενης μνήμης. Οι διεργασίες που περιγράφονται από τους Clark & Clarke (1977) ανταποκρίνονται στη λειτουργία της Φ.Α.: δίδεται έμφαση στη δημιουργία της φωνολογικής αναπαράστασης ως βάσης για την κατανόηση του μηνύματος. Η αναπαράσταση

αυτή οικοδομείται μέσω ενός μηχανισμού που φαίνεται να ταυτίζεται μέχρις ενός σημείου με τη Φ.Α. Αντίθετα, οι διεργασίες συγκράτησης και αποθήκευσης -που αποδίδονται από τους Kintsch & Van Dijk (1978) στην εργαζόμενη μνήμη- φαίνεται να ικανοποιούνται από τους πόρους του Κ.Σ.Ε., που επιτελεί γενικότερης φύσης επεξεργασία.

Φωνολογική ανακύκλωση και κατανόηση

Η άποψη ότι η εργαζόμενη μνήμη διατηρεί τη φωνολογική αναπαράσταση του προφορικού λόγου κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του είναι ευρύτερα αποδεκτή, αλλά και αρκετά γενική. Το ενδιαφέρον συγκεντρώνεται στον εντοπισμό των συγκεκριμένων μερών ή λειτουργιών που εμπλέκονται στη διαδικασία της κατανόησης. Όλες οι σύγχρονες θεωρίες αποδέχονται ότι η επεξεργασία ενός κειμένου (προφορικού ή γραπτού) γίνεται τη στιγμή ακριβώς που εκφέρεται ή διαβάζεται και τούτο είναι μια συνεχής διεργασία (βλ. Seidenberg & McClelland, 1989) που δεν προϋποθέτει τη φωνολογική αναπαράσταση της γλώσσας στην εργαζόμενη μνήμη. Οι διαφορές ξεκινούν από αυτό το σημείο και πέρα, εφόσον υπάρχουν δύο αντικρουόμενες απόψεις.

Η πρώτη αντιμετωπίζει τη Φ.Α. ως ένα σύστημα υποστήριξης, στο οποίο διατηρούνται προσωρινά οι πληροφορίες, όταν το μήνυμα είναι μεγάλης έκτασης ή σύνθετο ή διαφορεόμενο και το άτομο δεν προλαβαίνει να το επεξεργασθεί συντακτικά και σημασιολογικά την ίδια στιγμή που το προσλαμβάνει (Martin, 1987). Στην περίπτωση μάλιστα που η σειρά των λέξεων είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση, ανατίθεται στη Φ.Α. ο ρόλος της κατά λέξη συγκράτησής του (Martin, 1990). Η δεύτερη συμφωνεί ως προς

τη συμβολή της φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης στην κατανόηση μεγάλου ή σύνθετου μηνύματος, αλλά τοποθετεί χρονικά τη συμβολή αυτή πολύ αργότερα. Θεωρεί δηλαδή τη φωνολογική μνήμη ως ένα μηχανισμό ελέγχου της κατανόησης μετά την ολοκλήρωση της συντακτικής και σημασιολογικής ανάλυσης (Caplan & Waters, 1990). Πάντως σύμφωνα και με τα δύο μοντέλα, που αναφέρονται στην κατανόηση των ενηλίκων, η Φ.Α. παρεμβαίνει όταν απαιτείται η εννοιολογική επεξεργασία πολύπλοκου ή εκτεταμένου μηνύματος. Στα παιδιά, στα οποία η κατανόηση δεν έχει φθάσει τα επίπεδα ταχύτητας και αυτοματισμού των ενηλίκων, είναι πιθανό ότι η Φ.Α. παίζει μεγαλύτερο ρόλο από ό,τι στους ενήλικες. Η συστηματική διερεύνηση αυτού του ζητήματος είναι μέχρι στιγμής περιορισμένη και προέρχεται κυρίως από την ερευνητική ομάδα των εργασιών Haskins. Η ομάδα αυτή θεωρεί ότι η φωνολογική μνήμη επηρεάζει την ανάπτυξη της ικανότητας κατανόησης.

Οι Smith, Mann, & Shankweiler (1986) εξέτασαν καλούς και κακούς αναγνώστες ηλικίας 8 ετών στην ικανότητα άμεσης, σειριακής, ανάκλησης πληροφοριών και στην ικανότητα κατανόησης του προφορικού λόγου. Οι κακοί αναγνώστες ήταν χειρότεροι από τους καλούς και στους δύο δείκτες. Ωστόσο, οι Willis & Gathercole (βλ. Gathercole & Baddeley, 1993) σε μια παρόμοια μελέτη διαπίστωσαν ανάλογες δυσκολίες κατανόησης από τους κακούς αναγνώστες και επισημαίνουν ότι οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν από τους Smith et al. (1986) ίσως να μην οφείλονται στη φωνολογική μνήμη.

Άλλα πειράματα της ίδιας ομάδας σχετικά με την εμπλοκή της φωνολογικής μνήμης στην κατανόηση του προφορικού λόγου (Shankweiler, Smith, & Mann, 1984) δεν

έχουν καταλήξει σε οριστικά συμπεράσματα και φαίνεται ότι ποικίλλουν σημαντικά τα γλωσσικά έργα που είναι κατάλληλα για τη διερεύνηση της σχέσης φωνολογικής μνήμης και κατανόησης, ανάλογα με την ηλικία και το γλωσσικό επίπεδο των παιδιών. Χρειάζομαστε πολύ περισσότερες μελέτες πριν υιοθετήσουμε σχετικά σταθερά συμπεράσματα για το ρόλο της Φ.Α. Πάντως, δεν είναι υπερβολικό να υποστηρίξουμε ότι ο ρόλος αυτός στην κατανόηση της γλώσσας από τα παιδιά προσδιορίζεται ως συμβολή της Φ.Α. σε ένα επίπεδο ακόμη υψηλότερο από αυτό των ενηλίκων, εφόσον τα παιδιά καταφεύγουν πολύ περισσότερο στην “ετεροχρονισμένη” παρά στη “συγχρονισμένη” επεξεργασία στα πρώτα στάδια της κατανόησης της γλώσσας.

Κεντρικό σύστημα ελέγχου και κατανόηση

Το Κ.Σ.Ε. φαίνεται να παίζει ουσιαστικό ρόλο στη σημασιολογική επεξεργασία της γλώσσας. Οι περισσότερες εργασίες έχουν γίνει με ενήλικες και λιγότερες με παιδιά και για το λόγο αυτό θα αναφερθούμε στις πρώτες, στις περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαίο. Σημαντική θέση κατέχουν οι μελέτες των Oakhill, Yuill και των συνεργατών τους στη Βρετανία. Η Oakhill (1984) μελέτησε τις ικανότητες μίας ομάδας παιδιών με καλό αναγνωστικό επίπεδο, αλλά κακό επίπεδο κατανόησης της γλώσσας. Βρήκε ότι τα παιδιά είχαν καλή επίδοση σε ερωτήσεις που αναφέρονταν άμεσα στο κείμενο που είχαν διαβάσει. Είχαν όμως χαμηλότερη επίδοση στην εξαγωγή συμπερασμών από το κείμενο προκειμένου να απαντήσουν σε αυτές τις ερωτήσεις. Με βάση το συγκεκριμένο εύρημα, υποστήριξε την άποψη ότι τα παιδιά με δυσκολίες κατανόησης υπολείπονται στις λειτουργίες της εργαζόμενης μνήμης που σχετί-

ζονται με τη δημιουργία συμπερασμών κατά την ανάγνωση. Η άποψη αυτή έχει ενισχυθεί και από άλλες μελέτες (βλ. Oakhill, Yuill, & Parkin, 1986): τα παιδιά διάβασαν ένα κείμενο και στη συνέχεια έπρεπε να απαντήσουν αν κάποιες μεμονωμένες προτάσεις είχαν ήδη παρουσιαστεί στο κείμενο ή ήταν καινούργιες. Ορισμένες προτάσεις είχαν πράγματι εμφανισθεί στο κείμενο, ορισμένες ήταν νέες, αλλά βασιζόνταν στην έννοια του κειμένου, ενώ άλλες ήταν νέες και δεν εξέφραζαν το νόημα του κειμένου. Η ομάδα με δυσκολίες κατανόησης ήταν εξίσου καλή στην αναγνώριση των προτάσεων που είχαν παρουσιαστεί στο κείμενο, εύρημα που υποδεικνύει ότι δε διέφερε στη γενικότερη μνημονική ικανότητα. Ήταν όμως άστοχη ως προς το ότι αναγνώριζε σαν ορθές τις νέες προτάσεις που δε βασιζόνταν στο νόημα του κειμένου. Η διαφοροποιημένη επίδοση των παιδιών με δυσκολίες κατανόησης δεν οφειλόταν σε μειωμένη χωρητικότητα της Φ.Α. Αντίθετα, αποδόθηκε στη δυσκολία δημιουργίας συμπερασμών από τα συμφραζόμενα.

Προκειμένου να διερευνηθεί αν μια τέτοια δυσκολία αντανakλά δυσλειτουργία της Φ.Α. ή του Κ.Σ.Ε. σχεδιάστηκε μια μελέτη (Yuill, Oakhill, & Parkin, 1989), στην οποία χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης του πεδίου της εργαζόμενης μνήμης που επινοήθηκε από τις Daneman & Carpenter (1980) και αποκαλείται αναγνωστικό πεδίο (βλ. την περιγραφή της μελέτης των Daneman & Green, 1986, στην ενότητα "Κ.Σ.Ε. και απόκτηση λεξιλογίου" της εργασίας αυτής). Στο δείκτη έγινε μια τροποποίηση: το γλωσσικό υλικό (η σειρά δηλαδή των προτάσεων) αντικαταστάθηκε από αριθμούς. Με τον τρόπο αυτό το πεδίο της εργαζόμενης μνήμης για την αριθμοσειρά λ.χ. 069-801-027 ήταν 9-1-7. Το έργο δόθηκε σε παιδιά 7 ετών που είχαν την ίδια

ικανότητα στην αναγνώριση λέξεων, αλλά διαφορετική ικανότητα στην κατανόηση της γλώσσας. Τα παιδιά με καλό επίπεδο κατανόησης είχαν καλή επίδοση και στο αριθμητικό πεδίο της εργαζόμενης μνήμης. Οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι οι δυσκολίες κατανόησης οφείλονται στη μειωμένη χωρητικότητα της εργαζόμενης μνήμης. Με ένα άλλο πείραμα εντοπίζουν την παραπάνω δυσλειτουργία στη μειωμένη χωρητικότητα του Κ.Σ.Ε., στο οποίο αποδίδουν τη διαφοροποιημένη ικανότητα των παιδιών με υψηλό και χαμηλό επίπεδο κατανόησης να διαβάζουν ένα κείμενο και συγχρόνως να το συγκρατούν στην εργαζόμενη μνήμη (Oakhill, Yuill, & Parkin, 1988).

Στο χώρο της μελέτης του Κ.Σ.Ε. στους ενήλικες είναι θεμελιώδεις οι εργασίες των Daneman & Carpenter στις Η.Π.Α. και στον Καναδά. Οι ερευνητές έδειξαν ότι οι ατομικές διαφορές στην κατανόηση της ομιλούμενης και της γραπτής γλώσσας είναι συνδεδεμένες στενά με την επίδοση σε ένα λεκτικό μνημονικό τεστ που ανέπτυξαν και αποκαλούν "πεδίο εργαζόμενης μνήμης" (βλ. Daneman & Carpenter, 1980, για την εκτενή περιγραφή του). Το πεδίο της εργαζόμενης μνήμης (που το μετρούν χρησιμοποιώντας σειρά προτάσεων και για το λόγο αυτό το ονομάζουν "αναγνωστικό πεδίο") απαιτεί τη σοβαρή προσπάθεια του ατόμου να συγκρατήσει προσωρινά και ταυτοχρόνως να επεξεργαστεί τις πληροφορίες που δέχεται, απασχολώντας με σημαντικό γνωστικό φορτίο την εργαζόμενη μνήμη (βλ. επίσης King & Just, 1991). Οι Daneman & Carpenter (1980) υπογραμμίζουν ότι τα άτομα διαθέτουν ένα σύστημα περιορισμένης χωρητικότητας που εξυπηρετεί και την επεξεργασία και τη συγκράτηση των πληροφοριών. Η χωρητικότητά του διαφέρει από άτομο σε άτομο (και αποτελεί τη βάση της

διαφοροποίησης που παρουσιάζεται στην κατανόηση της γλώσσας) και διευκολύνει τη ροή 'πόρων' μεταξύ συγκράτησης και επεξεργασίας, ανάλογα με τις απαιτήσεις του γλωσσικού έργου. Ωστόσο υποστηρίζουν ότι η βάση των ατομικών διαφορών στην εργαζόμενη μνήμη βρίσκεται στην ταχύτητα και στην αποτελεσματικότητα με την οποία ολοκληρώνονται τα γνωστικά έργα και όχι τόσο στη ροή πόρων εντός του συστήματος. Το ίδιο σύστημα ευθύνεται και για τη διεκπεραίωση πολλών άλλων γλωσσικών έργων, όπως λ.χ. η ανίχνευση εννοιολογικών αντιφάσεων ή η επισήμανση της κεντρικής ιδέας ενός θέματος (Daneman & Merikle, 1994). Νομίζουμε ότι υπάρχουν ευθείες αναλογίες μεταξύ του συστήματος που περιγράφουν και του Κ.Σ.Ε. της εργαζόμενης μνήμης.

Συνοψίζοντας, η φωνολογική ανακύκλωση και το κεντρικό σύστημα ελέγχου συνδέονται με την κατανόηση του κειμένου. Οι εξελικτικές μελέτες της φωνολογικής ανακύκλωσης στη συγκεκριμένη περιοχή είναι πολύ λίγες. Οι μελέτες με ενήλικες υποδεικνύουν ότι το σύστημα της ανακύκλωσης συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία και τη διατήρηση μιας υποβοηθητικής φωνολογικής αναπαράστασης με σκοπό την κατανόηση εκτεταμένου ή σύνθετου μηνύματος. Ως προς τη σχέση του κεντρικού συστήματος ελέγχου και της κατανόησης πρέπει να είμαστε πιο επιφυλακτικοί, για μεθοδολογικούς κυρίως λόγους. Ωστόσο, μερικές σημαντικές μελέτες με παιδιά και ενήλικες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το σύστημα συνεισφέρει στη συντακτική και σημασιολογική επεξεργασία της πληροφορίας και στη συγκράτηση των προϊόντων της επεξεργασίας. Τονίζουν επίσης ότι οι ικανότητες επεξεργασίας και συγκράτησης του κεντρικού συστήματος ελέγχου διαφέρουν από άτομο σε άτομο.

Εργαζόμενη μνήμη και οπτική αναγνώριση λέξεων

Αναφερθήκαμε στη συμβολή της εργαζόμενης μνήμης στη διαδικασία της ανάγνωσης, στην ανάπτυξη δηλαδή από τα παιδιά μιας στρατηγικής φωνολογικής κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης, χάρη στην οποία μαθαίνουν να διαβάζουν στα πρώτα στάδια. Σε αυτή την ενότητα θα αναφερθούμε στη σχέση μεταξύ εργαζόμενης μνήμης και ικανότητας αναγνώρισης μεμονωμένων γραπτών λέξεων. Πριν προχωρήσουμε, είναι ίσως σκόπιμο να υπενθυμίσουμε ότι στη βιβλιογραφία αναφέρονται δύο τρόποι ανάγνωσης-αναγνώρισης μιας λέξης: μια άμεση, οπτική διαδρομή και μια έμμεση, φωνολογική διαδρομή. Κατά την οπτική διαδρομή η λέξη αναγνωρίζεται με βάση τα οπτικά της χαρακτηριστικά που είναι αποθηκευμένα στην μακρόχρονη μνήμη. Στην περίπτωση αυτή η φωνολογία της λέξης, άρα και η προφορά της, ενεργοποιείται μετά την πρόσβαση στο λεξικό της μακρόχρονης μνήμης. Αν η λέξη είναι άγνωστη ή ψευδολέξη ή ανώμαλη, αναγνωρίζεται με βάση την μετατροπή των γραφημάτων της σε φωνήματα και τη δημιουργία της φωνολογικής της αναπαράστασης στην εργαζόμενη μνήμη. Τότε, η φωνολογία της λέξης οικοδομείται πριν την πρόσβαση στο λεξικό (Besner & Davelaar, 1983). Οι έμπειροι αναγνώστες χρησιμοποιούν κυρίως την οπτική διαδρομή κατά την ανάγνωση (Carr & Pollatsek, 1985).

Φωνολογική ανακύκλωση και οπτική αναγνώριση λέξεων

Από τη μέχρι τώρα ανάλυση γίνεται κατανοητό ότι η φωνολογική διαδρομή παραμένει στη λειτουργία της Φ.Α. Το οπτικό ερέ-

θισμα ενεργοποιεί τη διαδικασία δημιουργίας μιας εσωτερικής, αρθρωτικής ακολουθίας που τροφοδοτεί το φωνολογικό “διαμέρισμα” με μια φωνολογική αναπαράσταση προς συγκράτηση. Αν η λέξη είναι γνωστή ενεργοποιείται η αντίστοιχη αποθηκευμένη αναπαράστασή της και αν όχι, εφαρμόζονται κάποιοι κανόνες μετατροπής της γραφημικής ακολουθίας σε αρθρωτική. Το ενδιαφέρον ερώτημα που προκύπτει εδώ είναι αν η φωνολογική διαδρομή και η φωνολογική κωδικοποίηση οπτικών πληροφοριών στη Φ.Α. συμπίπτουν και αν η φωνολογική κωδικοποίηση κατά την ανάγνωση επιτυγχάνεται με τη μεσολάβηση της Φ.Α.

Οι μελέτες με παιδιά έχουν δείξει ότι η φωνολογική κωδικοποίηση των λέξεων είναι σημαντικότερη στα πρώτα στάδια της ανάγνωσης, όπου το παιδί δεν έχει ακόμη αποκτήσει εκτεταμένο οπτικό λεξιλόγιο. Το λεξιλόγιο διευρύνεται μέσω της χρήσης φωνολογικής κωδικοποίησης χωρίς να χρειάζεται η συστηματική διδασκαλία κάθε καινούργιας λέξης που συναντάται. Η κωδικοποίηση λειτουργεί ως ένας μηχανισμός τεράστιας οικονομίας σε αυτήν την πρώτη φάση. Όσο εξελίσσονται οι αναγνωστικές δεξιότητες η χρήση της κωδικοποίησης υποχωρεί.

Οι Doctor & Coltheart (1980) σε ένα πείραμα που άσκησε μεγάλη επιρροή ζήτησαν από παιδιά 6-10 ετών να κρίνουν αν κάποιες προτάσεις είχαν νόημα. Οι προτάσεις ήταν είτε κανονικές (π.χ., I have no time, I have the time), είτε δεν είχαν νόημα (π.χ., I have blue time, I have bloo time), είτε είχαν γραφεί με λανθασμένη ορθογραφία, αλλά αποκτούσαν νόημα με τη φωνολογική κωδικοποίησή τους (π.χ., I have know time, I have noe time). Τα μικρά παιδιά ήταν εξαιρετικά πιο ακριβή από τα μεγαλύτερα στην ανίχνευση των προτάσεων που ήταν και νοηματικά

λανθασμένες και ηχούσαν χωρίς νόημα από ό,τι ήταν στην ανίχνευση των προτάσεων χωρίς νόημα, που όμως ηχούσαν νοηματικά εντάξει. Αντίθετα, τα μεγαλύτερα παιδιά ήταν καλύτερα στην επισήμανση των προτάσεων που ηχητικά αποκτούσαν νόημα, αλλά στην πραγματικότητα δεν το είχαν με βάση τη γραφή τους. Οι ερευνητές θεώρησαν ότι τα αποτελέσματά τους υποδηλώνουν την εκτεταμένη χρήση της φωνολογικής στρατηγικής κατά την έναρξη της ανάγνωσης και την υποχώρησή της στη συνέχεια.

Διαφορετική ερμηνεία δίδεται από τις Oakhill & Garnham (1988), που υποστηρίζουν ότι τα ευρήματα είναι δυνατό να αντανακλούν το γεγονός ότι τα παιδιά, που βρίσκονται στην αρχή της αναγνωστικής τους προσπάθειας, δεν έχουν μεγάλη σιγουριά για την ορθογραφία των λέξεων και άρα δεν απορρίπτουν προτάσεις για την ορθογραφία των οποίων δεν είναι βέβαια. Επιπλέον, έχει υποστηριχθεί ότι ακόμη και τα μικρά παιδιά χρησιμοποιούν κυρίως την οπτική διαδρομή όταν οι λέξεις είναι οικείες (Thorstad, 1991).

Τα ευρήματα μιας άλλης εξελικτικής μελέτης από τους Kimura & Bryant (1983) συμπίπτουν με τα ευρήματα που αναφέρονται στις μελέτες των ενηλίκων. Ζήτησαν από παιδιά 6-8 ετών να κρίνουν αν κάποιες λέξεις ανταποκρίνονταν σε κάποιες εικόνες. Το έργο αυτό διεκπεραιώθηκε τόσο σε συνθήκη ησυχίας όσο και σε συνθήκη κατά την οποία το παιδί επανελάμβανε συνεχώς τη λέξη “ice cream”. Και στις δύο συνθήκες τα παιδιά ολοκλήρωσαν το έργο με επιτυχία, πράγμα που σημαίνει ότι βασίστηκαν στην οπτική αναγνώριση χωρίς τη διαμεσολάβηση της λειτουργίας της εσωτερικής άρθρωσης -εφόσον αυτή εμποδιζόταν όσο το παιδί ήταν αναγκασμένο να αρθρώνει συνεχώς μια άλλη λέξη.

Σε διαφορετικά συμπεράσματα καταλήγει

μία μελέτη (Mitterer, 1982) στην οποία ζητήθηκε από τα παιδιά να αποφασίσουν αν οι λέξεις που διάβαζαν ήταν αληθινές ή ψεύτικες. Οι ψευδολέξεις είτε ήταν ομόηχες με πραγματικές λέξεις είτε όχι. Τα παιδιά απάντησαν σε συνθήκη ησυχίας και σε συνθήκη ταυτόχρονης συνεχούς επανάληψης μιας άσχετης λέξης. Σημειώθηκαν περισσότερα λάθη στη συνθήκη της επανάληψης της λέξης, γεγονός που υποδηλώνει τη χρήση φωνολογικής κωδικοποίησης. Τα αποτελέσματα της εργασίας αντικρούουν τα ευρήματα των Baddeley & Lewis (1981). Έχει υποστηριχθεί (βλ. Gathercole & Baddeley, 1993) ότι οι διαφορές στα δεδομένα μπορεί να οφείλονται στο ότι τα παιδιά είναι πιο ευάλωτα -εφόσον η ανάγνωσή τους είναι λιγότερο αυτοματοποιημένη- όταν παρεμβάλλεται η διαδικασία εσωτερικής άρθρωσης ενός άλλου μηνύματος. Σε αυτό ίσως έχει συντελέσει και ο διαφορετικός βαθμός δυσκολίας του υλικού, που επιλέχθηκε για την αρθρωτική επανάληψη στα δύο πειράματα. Τέλος, σε παρόμοια πορίσματα με αυτά των Baddeley & Lewis (1981) έχουν καταλήξει και άλλες μελέτες (Barron & Baron, 1977. Gathercole & Baddeley, 1993).

Μία άλλη πιθανή ερμηνεία των διαφορών στις επιδόσεις των παιδιών είναι οι διαφορετικές απαιτήσεις των έργων. Στην εργασία λ.χ. των Kimura & Bryant (1983) το υποκείμενο καλείται να αναγνωρίσει αν μια γραπτή λέξη ανήκει στο οπτικό του λεξιλόγιο. Εδώ η φωνολογική κωδικοποίηση δεν είναι αναγκαία. Στο πείραμα του Mitterer (1982) ζητείται από το υποκείμενο να κάνει κρίσεις φωνολογικής φύσης. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο πρέπει να δημιουργηθούν οι φωνολογικές αναπαραστάσεις των λέξεων στη Φ.Α. και να διατηρηθούν εκεί προσωρινά προς χρήση. Παρεμπόδιση αυτής της λειτουργίας θα οδηγήσει σε μειωμένη επίδοση.

Ως συμπέρασμα, θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε ότι τα δεδομένα συγκλίνουν στο ότι η χρήση της έμμεσης φωνολογικής διαδρομής κατά την οπτική αναγνώριση των λέξεων περιορίζεται σε πολύ συγκεκριμένες περιπτώσεις. Ακόμη και όταν χρησιμοποιείται η φωνολογική διάρθρωση της λέξης ίσως να δημιουργείται μετά την ενεργοποίηση της σημασίας της στο λεξικό της μακρόχρονης μνήμης (Besner & Davelaar, 1982) ή να παράγεται στη Φ.Α. κατευθείαν από τη μακρόχρονη μνήμη χωρίς τη διαμεσολάβηση της εσωτερικής άρθρωσης (Baddeley, 1986). Η φωνολογική διαδρομή φαίνεται αναπόφευκτη όταν η φύση του έργου είναι ιδιαίτερα σύνθετη και απαιτεί να γίνουν πολύπλοκες συγκρίσεις μεταξύ λέξεων ή μερών λέξεων σχετικές με το ρυθμό, την προσωδία και την ομοιοκαταληξία τους. Οι Gathercole & Baddeley (1993) μάλιστα, συμφωνώντας με τους Besner & Davelaar (1982), θεωρούν ότι ακόμη και τα μικρά παιδιά χρησιμοποιούν κυρίως την οπτική διαδρομή κι ότι η Φ.Α. δεν παρεμβάλλεται στην αναγνώριση των λέξεων. Επισημαίνουν ότι στις περιπτώσεις που φαίνεται να υπάρχει φωνολογική διαμεσολάβηση τα παιδιά είναι πιθανό να αναγνωρίζουν απλώς οπτικά τις λέξεις, εφόσον ανήκουν πάντα στο οικείο τους λεξιλόγιο. Υπογραμμίζουν ότι τα δεδομένα των νευρολογικών μελετών δείχνουν ότι η ενεργοποίηση της φωνολογίας της λέξης τόσο πριν την πρόσβαση στην έννοιά της όσο και μετά δεν συνιστά σημαντικό γνωστικό φορτίο για τη Φ.Α. Η παρεμπόδιση, εξάλλου, της εσωτερικής άρθρωσης δεν οδηγεί αναγκαστικά σε μειωμένη επίδοση, ακόμη και στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται η φωνολογική διαδρομή. Τέλος, μέχρι σήμερα δεν αναφέρονται εργασίες που να εξετάζουν το ρόλο του Κ.Σ.Ε. στην αναγνώριση των γραπτών λέξεων.

Συνοψίζοντας, η συμμετοχή του συστήματος φωνολογικής ανακύκλωσης στην οπτική αναγνώριση των λέξεων είναι πολύ περιορισμένη. Αναδεικνύεται μόνο στις περιπτώσεις που το άτομο υποχρεώνεται να προβεί σε πολύπλοκες κρίσεις σχετικά με τη φωνολογική δομή των λέξεων (π.χ., ρυθμός, προσωδία, κατάτμηση και σύγκριση φωνολογικώς σύνθετων λέξεων, κ.λ.π.). Εξάλλου, η πιθανή συμμετοχή του κεντρικού συστήματος ελέγχου στη διαδικασία της αναγνώρισης λέξεων δεν έχει ελεγχθεί.

Συμπεράσματα

Η θεωρητική σύλληψη της εργαζόμενης μνήμης, ως μιας δυναμικής και ευέλικτης δομής ικανής να ανταποκρίνεται σε πληθώρα γνωστικών έργων με τις δυνατότητες επεξεργασίας και συγκράτησης που διαθέτει, συμβάλλει με τρόπο αξιοσημείωτο στην κατανόηση ποικίλων γνωστικών λειτουργιών. Αποδεικνύεται ότι δεν αποτελεί απλώς μια εργαστηριακή επινόηση, με αμφίβολη αξία έξω από το εργαστήριο, αλλά ένα πλαίσιο ικανό να ερμηνεύσει μνημονικές διεργασίες της καθημερινής μας ζωής, αλλά και διαδικασίες που με την πρώτη ματιά δε συνδέονται με τη μνήμη. Ο ρόλος της είναι κεντρικός σε καθήκοντα τόσο διαφορετικά όσο, για παράδειγμα, η νοερή αριθμητική και η αναγνώριση προσώπων.

Ιδιαίτερη θέση κατέχει η εργαζόμενη μνήμη στην επεξεργασία και κατανόηση της γλώσσας. Στο άρθρο αυτό εξετάστηκε η συμβολή της σε τέσσερις τομείς: στην απόκτηση λεξιλογίου, στην ανάγνωση, στην κατανόηση του γραπτού και προφορικού λόγου και στην αναγνώριση γραπτών λέξεων. Η συμβολή της φωνολογικής ανακύκλωσης και

του κεντρικού συστήματος ελέγχου συνοψίζεται στον Πίνακα 1.

Στον τομέα της ανάπτυξης του λεξιλογίου, η φωνολογική ανακύκλωση αναλαμβάνει καθοριστικό ρόλο. Είναι απαραίτητη για τη μακροπρόθεσμη εκμάθηση της φωνολογικής μορφής των καινούργιων λέξεων και οποιαδήποτε δυσλειτουργία της φωνολογικής εργαζόμενης μνήμης έχει αρνητικό αντίκτυπο στη φωνολογική μάθηση και αποθήκευση της λέξης. Από τη μέχρι σήμερα έρευνα προκύπτει ότι η σχέση αυτή είναι αιτιώδης, εφόσον η ικανότητα φωνολογικής μνήμης προβλέπει την μετέπειτα ικανότητα του παιδιού να μαθαίνει νέες λέξεις τόσο στη μητρική του γλώσσα όσο και σε μια ξένη. Σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι μελέτες με παιδιά με γλωσσικές δυσκολίες: οι δυσκολίες τους συνδέονται στενά με το χαμηλό επίπεδο των φωνολογικών λειτουργιών στη φωνολογική σπείρα. Εκτός όμως από το φωνολογικό στοιχείο η εκμάθηση νέων λέξεων περιλαμβάνει και ένα σημασιολογικό στοιχείο. Φαίνεται ότι το κεντρικό σύστημα ελέγχου συμμετέχει στην εκμάθηση της έννοιας των καινούργιων λέξεων, όμως η σχετική έρευνα είναι περιορισμένη και η διεύρυνσή της είναι αναγκαία.

Οι μηχανισμοί ανάπτυξης της αναγνωστικής ικανότητας είναι εξαιρετικά σύνθετοι. Από πολλούς η ανάγνωση (και η ορθογραφία) θεωρείται ως η πολυπλοκότερη λειτουργία του ανθρώπινου νου. Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξή της διαδραματίζει η φωνολογική εργαζόμενη μνήμη και η φωνολογική ενημερότητα. Η ανάγνωση συνδέεται μαζί τους με μια σχέση αλληλεπίδρασης. Τόσο η φωνολογική μνήμη όσο και η φωνολογική ενημερότητα αλληλεπιδρούν με την ανάγνωση, αυτό όμως δε σημαίνει ότι αντανακλούν τον ίδιο φωνολογικό παράγοντα. Φαίνεται

Πίνακας 1
 Συμβολή της εργαζόμενης μνήμης στις γλωσσικές λειτουργίες

Λειτουργία	Φωνολογική Ανακύκλωση	Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου
Απόκτηση λεξιλογίου	Καθοριστική για τη μακροπρόθεσμη εκμάθηση της φωνολογικής μορφής των νέων λέξεων	Πιθανή συμβολή στην εύρεση της σημασιολογίας των νέων λέξεων
Ανάγνωση	Συμβολή στην ανάπτυξη μιας στρατηγικής φωνολογικής (απο)κωδικοποίησης	Άγνωστη
Κατανόηση κειμένου	Συμβολή στη δημιουργία και διατήρηση μιας φωνολογικής αναπαράστασης για υποβοήθηση της κατανόησης εκτεταμένου ή σύνθετου μηνύματος	Συμβολή στη συντακτική και σημασιολογική επεξεργασία της πληροφορίας και στη συγκράτηση των προϊόντων της επεξεργασίας
Αναγνώριση λέξεων	Καμμία συμβολή, εκτός από την περίπτωση πολύπλοκων κρίσεων σχετικά με τη φωνολογική δομή των λέξεων	Άγνωστη

(Τροποποιημένος από τους Gathercole & Baddeley, 1993)

ότι η φωνολογική μνήμη και η φωνολογική ενημερότητα συνδέονται χωριστά η κάθε μια με την ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας. Από την άλλη πλευρά, προκύπτει ότι οι δύο λειτουργίες συμβάλλουν αιτιωδώς στην ανάπτυξη μιας στρατηγικής φωνολογικής κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης που εξυπηρετεί την ανάγνωση και την ορθογραφία. Η χρήση της στρατηγικής προϋποθέτει την επιτυχή ολοκλήρωση διεργασιών, όπως λ.χ. η γραφημική-φωνημική μετατροπή, η συνένωση των ήχων που παράγονται, η ανάλυση της ομιλούμενης λέξης στα συ-

στατικά της, η ταυτόχρονη διατήρηση των προϊόντων της επεξεργασίας στην εργαζόμενη μνήμη, κ.ο.κ. Προϋποθέτει με άλλα λόγια διεργασίες που εντάσσονται στις δραστηριότητες της φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης και της φωνολογικής ενημερότητας.

Στο πεδίο της κατανόησης ενός προφορικού ή γραπτού μηνύματος οι εξελικτικές μελέτες της φωνολογικής ανακύκλωσης είναι πολύ λίγες και δεν μπορούν να εξαχθούν σχετικά ασφαλή συμπεράσματα. Οι διαθέσιμες ενδείξεις, συνδυασμένες με τα πορίσματα των εργασιών σε ενήλικες, συγκλίνουν στη

διατύπωση της υπόθεσης ότι η φωνολογική ανακύκλωση λειτουργεί σαν ένα “μνημονικό παράθυρο”, όπως το αποκαλεί ο Baddeley (βλ. Gathercole, 1994a). Κατά την επεξεργασία του κειμένου δημιουργεί και διατηρεί μια φωνολογική αναπαράσταση των εισερχομένων πληροφοριών. Σε αυτήν μπορεί να καταφύγει το άτομο για υποβοήθηση της κατανόησης όταν το μήνυμα είναι εκτεταμένο ή ιδιαίτερα σύνθετο ή απαιτεί κατά λέξη συγκράτηση και δεν υπάρχουν ούτε αρκετός χρόνος, ούτε ικανοποιητικοί πόροι στο σύστημα για την επεξεργασία του μηνύματος τη στιγμή ακριβώς που εκπέμπεται. Πάντως ο μεγαλύτερος όγκος της κατανόησης ολοκληρώνεται ταυτόχρονα με την εκπομπή του μηνύματος.

Οι ενδείξεις από τις μελέτες του κεντρικού συστήματος ελέγχου, που βασίζονται στην ανάλυση της συσχέτισης των μεταβλητών, προτείνουν ότι η συμμετοχή του συστήματος στην κατανόηση εντοπίζεται στην επεξεργασία των συντακτικών και σημασιολογικών πλευρών της πληροφορίας και στην ταυτόχρονη συγκράτηση των προϊόντων αυτής της επεξεργασίας για περαιτέρω χρήση. Οι διαφορές στην ικανότητα κατανόησης των παιδιών αποδίδονται στην πιθανή διαφοροποίηση των ατόμων ως προς τη χωρητικότητα και τους διαθέσιμους πόρους του συστήματος προκειμένου να διεκπεραιωθεί επιτυχώς το έργο της επεξεργασίας. Αντίθετα η φωνολογική σπείρα παίζει έναν πολύ περιορισμένο ρόλο στη διαδικασία αναγνώρισης μεμονωμένων γραπτών λέξεων. Κατά κανόνα η αναγνώριση επιτυγχάνεται με βάση τα οπτικά χαρακτηριστικά της λέξης χωρίς τη διαμεσολάβηση φωνολογικής αναπαράστασης στην ανακύκλωση. Η φωνολογική διαμεσολάβηση γίνεται αναγκαία όταν η φύση του γνωστικού έργου απαιτεί πολύπλοκες

κρίσεις σχετικά με τη φωνολογική υφή των λέξεων όπως είναι, για παράδειγμα, η κατάτμηση σε συλλαβές, η ανίχνευση της προσωδίας, του ρυθμού ή της ομοιοκαταληξίας μεταξύ λέξεων ή τμημάτων λέξεων. Το συμπέρασμα τούτο εναρμονίζεται με τη θεωρητική πρόταση που απορρέει από το μοντέλο αναγνώρισης των λέξεων των Seidenberg & McClelland (1989). Κατά τους δύο ερευνητές, ο “φωνολογικός επεξεργαστής” που προβλέπεται στο μοντέλο τους έχει διπλή λειτουργία: (α) διατηρεί εν σειρά τα αλφαριθμητικά χαρακτηριστικά των λέξεων και διευκολύνει έτσι την ορθογραφική και σημασιολογική επεξεργασία, (β) διευρύνει την ικανότητα της κατά λέξη συγκράτησης των πληροφοριών, μέσω της φωνολογικής ανακύκλωσης, προς όφελος της κατανόησης.

Όλα όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω σημαίνουν τελικά ότι η εργαζόμενη μνήμη είναι ένα σύστημα, του οποίου η πρωταρχική ευθύνη και εξειδίκευση είναι η επεξεργασία της γλώσσας; Ίσως αυτό να αληθεύει αρκετά για τη φωνολογική ανακύκλωση και λιγότερο για το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Όμως η εργαζόμενη μνήμη αναλαμβάνει κεντρικό ρόλο σε πολύ ευρύτερο φάσμα διαφορετικών γνωστικών δραστηριοτήτων όπως είναι, λ.χ., η οδήγηση του αυτοκινήτου, ο προγραμματισμός της μελλοντικής δράσης του ατόμου (Shallice & Burgess, 1991) ή η νοερή αριθμητική (Hitch, 1980).

Μέχρι τώρα έχει διαφανεί η σχέση αιτίου και αιτιατού που διέπει τη σχέση εργαζόμενης μνήμης και απόκτησης λεξιλογίου, καθώς και τη σχέση εργαζόμενης μνήμης και ανάπτυξης της φωνολογικής κωδικοποίησης η οποία με τη σειρά της διευκολύνει την ανάγνωση και την ορθογραφία. Το θεωρητικό ενδιαφέρον για τη σχέση αυτή επιβάλλει την περαιτέρω διερεύνησή της σε όσο το δυνατό

περισσότερο φυσικές συνθήκες και με έργα που αντανakλούν τις καθημερινές ανάγκες και δραστηριότητες. Εξάλλου, παραμένει πάντα ανοιχτή η υπόθεση ενός τρίτου παράγοντα ή ενός πλέγματος παραγόντων που επηρεάζουν και τη μνήμη και τη γλώσσα.

Βιβλιογραφία

- Adams, A. M., & Gathercole, S. E. (1994). *Phonological Working Memory and Speech Production in Children*. Paper presented at the International Conference on Working Memory. Cambridge.
- Aguiar, L., & Brady, S. (1991). Vocabulary acquisition and reading ability. *Reading & Writing, 4*, 115-127.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). The control of short-term memory. *Scientific American, 225*, 82-90.
- Bablekou, Z. (1989). *Memory Processes in Children with Specific Language Difficulties*. Unpublished Doctoral Thesis. The University of Leeds, Psychology Department.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 8 (pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Lewis, V. (1981). Inner active processes in reading: The inner voice, the inner ear and the inner eye. In A. M. Lesgold & C. A. Perfetti (Eds.), *Interactive Processes in Reading* (pp. 107-129). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Barron, R.W., & Baron, J. (1977). How children get meaning from words. *Child Development, 48*, 587-594.
- Besner, D., & Davelaar, E. (1982). Basic processes in reading: Two phonological codes. *Canadian Journal of Psychology, 36*, 701-711.
- Besner, D., & Davelaar, E. (1983). Pseudohomophone effects in visual word recognition: Evidence for phonological processing. *Canadian Journal of Psychology, 37*, 300-305.
- Bryant, P. E., & Bradley, L. (1980). Why children sometimes write words they do not read. In U. Frith (Ed.), *Cognitive Processes in Spelling* (pp. 355-370). London: Academic Press.
- Bryant, P. E., & Bradley, L. (1985). *Children's Reading Problems*. Oxford: Blackwell.
- Bryant, P.E., Bradley, L., MacLean, M., & Crossland, J. (1989). Nursery rhymes, phonological skills and reading. *Journal of Child Language, 16*, 407-428.
- Bryant, P., MacLean, M., Bradley, L., & Crossland, J. (1990). Rhyme and alliteration, phoneme detection and learning to read. *Developmental Psychology, 26*, 429-438.
- Caplan, D., & Waters, G. S. (1990). Short-term memory and language comprehension: A critical review of the psychological literature. In G. Vallar & T. Shallice (Eds.), *Neuropsychological Impairments of Short-Term Memory* (pp. 337-389). Cambridge: Cambridge University Press.
- Carr, T. H., & Pollatsek, A. (1985). Recognising printed words: A look at current models. In D. Besner, T. G. Waller, & G. E. Mackinnon (Eds.), *Reading Research: Advances in Theory and Practice*, Vol. 5 (pp. 1-82). San Diego: Academic Press.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.
- Clark, H. H., & Clarke E. V. (1977). *Psychology and Language*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19*, 450-466.
- Daneman, M., & Green, I. (1986). Individual differences in comprehending and producing words in context. *Journal of Memory and Language, 25*, 1-18.

- Daneman, M., & Merikle, P. (1994). *Working Memory and Language Comprehension: A Meta-Analysis*. Paper presented at the International Conference on Working Memory. Cambridge.
- Doctor, E. A., & Coltheart, M. (1980). Children's use of phonological encoding when reading for meaning. *Memory and Cognition*, 8, 195-209.
- Elley, W. B. (1989). Vocabulary acquisition from listening to stories. *Reading Research Quarterly*, 24, 174-187.
- Ellis N., & Large, B. (1988). The early stages of reading: A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 2, 47-76.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. E. Patterson, J. C. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface Dyslexia* (pp. 15-48). Hove: Lawrence Erlbaum.
- Gathercole, S. E. (1994a). The nature and uses of working memory. In P. E. Morris & M. Gruneberg, *Theoretical Aspects of Memory* (pp. 50-78). London: Routledge.
- Gathercole, S. E. (1994b). *Is non-word repetition a test of Phonological Working Memory or Lexical Knowledge? It All Depends on the Non-Words*. Paper presented at the International Conference on Working Memory, Cambridge.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- Gathercole S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working Memory and Language*. Hove: Lawrence Erlbaum.
- Gathercole, S. E., Willis, C., Emslie, H., & Baddeley, A. (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 28, 887-898.
- Harris, M., Barrett, M., Jones, D., & Brookes, S. (1988). Linguistic input and early word meaning. *Journal of Child Language*, 15, 77-94.
- Hitch, G. J. (1980). Developing the concept of working memory. In G. Claxton (Ed.), *Cognitive Psychology: New Directions* (pp. 156-196). London: Routledge.
- Johnston, R.S., Rugg, M. D., & Scott, T. (1987). Phonological similarity effects, memory span and developmental reading disorders: The nature of the relationship. *British Journal of Psychology*, 78, 205-211.
- Kimura, Y., & Bryant, P. (1983). Reading and writing in English and Japanese: A cross-cultural study of young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 1, 143-154.
- King, J., & Just, M.A. (1991). Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Kirchner D., & Klatzky, R. L. (1985). Verbal rehearsal and memory in language-disordered children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 556-565.
- Liberman I. Y., Mann, V. A., Shankweiler D., & Werfelman, M. (1982). Children's memory for recurring linguistic and nonlinguistic material in relation to reading ability. *Cortex*, 18, 367-375.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F. W., & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 201-212.
- Logie, R. H. (1995). *Visuo-Spatial Working Memory*. Hove: Lawrence Erlbaum.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O. P. (1980). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-284.
- Martin, R. C. (1987). Articulatory and

- phonological deficits in short-term memory and their relation to syntactic processing. *Brain and Language*, 32, 159-192.
- Martin, R. C. (1990). Neuropsychological evidence on the role of short-term memory in sentence processing. In G. Vallar & T. Shallice (Eds.), *Neuropsychological Impairments of Short-term Memory* (pp. 390-427). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mitterer, J.O. (1982). There are at least two kinds of poor readers: Whole-word poor readers and decoding poor readers. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 445-461.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.
- Morton, J., & Patterson, K. (1980). A new attempt at an interpretation, or an attempt at a new interpretation. In M. Coltheart, K. Patterson, & J. C. Marshall (Eds.), *Deep Dyslexia*. London: Routledge.
- Μπαμπλέκου, Ζ. (1989). Η λειτουργία της μνήμης σε παιδιά με ειδικές γλωσσικές δυσκολίες. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 48, 88-93.
- Μπαμπλέκου, Ζ. (1993). *Μνήμη Εργασίας και Εξελικτικές Γλωσσικές Δυσκολίες: Μια Μελέτη του Συστήματος Φωνολογικής Σπείρας*. Εισήγηση στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας, Θεσσαλονίκη.
- Nagy, W. E., & Anderson, R. C. (1984). How many words are there in printed school English? *Reading Research Quarterly*, 19, 304-330.
- Nittrouer, S., Studdert-Kennedy, M., & MacGowan, R. C. (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*, 30, 319-329.
- Oakhill, J. V. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 31-39.
- Oakhill, J. V., & Garnham, A. (1988). *Becoming a Skilled Reader*. Oxford: Blackwell.
- Oakhill, J. V., Yuill, N., & Parkin, A. G. (1986). On the nature of the difference between skilled and less-skilled comprehenders. *Journal of Research in Reading*, 9, 80-91.
- Oakhill, J. V., Yuill, N., & Parkin, A. G. (1988). Memory and inference in skilled and less skilled comprehenders. In M. M. Gruneberg, P. E. Morris, & R. N. Sykes (Eds.), *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues*, Vol. 2 (pp. 315-320). Chichester: Wiley.
- Olofsson, A., & Lundberg, I. (1985). Evaluation of long-term effects of phonemic awareness training in kindergarten. *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, 21-34.
- Parkin, A. J. (1982). Phonological recoding in lexical decision: Effects of spelling-to-sound regularity depends upon how regularity is defined. *Memory and Cognition*, 10, 43-53.
- Porpodas, C. (1995). *Learning to Read and Spell Greek: Their Relation to Phonological Awareness and Memory Factors*. Paper presented to the 4th European Congress of Psychology, Athens.
- Read, C., Zhang, Y., Nie, H., & Ding, B. (1986). The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic spelling. *Cognition*, 24, 31-44.
- Rice, M. L., & Woodsmall, L. (1988). Lessons from television: Children's word learning when viewing. *Child Development*, 59, 420-429.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568.
- Service, L. (1992). Phonology, working memory and foreign language learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 21-50.
- Shallice, T., & Burgess, P. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Shankweiler, D., Liberman, I. Y., Mark, L. S., Fowler, C. A., & Fischer, F. W. (1979). The speech code and learning to read. *Journal of*

- Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 531-545.
- Shankweiler, D., Smith, S. T., & Mann, V. A. (1984). Repetition and comprehension of spoken sentences by reading-disabled children. *Brain and Language*, 23, 241-257.
- Siegel, L. S., & Linder, B. A. (1984). Short-term memory processes in children with reading and arithmetic learning disabilities. *Developmental Psychology*, 2, 200-207.
- Smith, S. T., Mann, V. A., & Shankweiler, D. (1986). Spoken sentence comprehension by good and poor readers: A study with the Token test. *Cortex*, 22, 627-632.
- Sternberg, R. (1987). Most vocabulary is learned from context. In M. McKeown & M. Curtis (Eds.), *The Nature of Vocabulary Acquisition* (pp. 89-106). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Taylor, H. G., Lean, D., & Schwartz, S. (1989). Pseudoword repetition ability in learning-disabled children. *Applied Psycholinguistics*, 10, 411-419.
- Thorndyke, R. (1973). *Reading Comprehension Education in Fifteen Countries*. New York: Wiley.
- Thorstad, G. (1991). The effect of orthography on the acquisition of literacy skills. *British Journal of Psychology*, 82, 527-537.
- Vellutino, F. R., & Scanlon, D. M. (1987). Linguistic coding and reading ability. In S. Rosenberg (Ed.), *Advances in Psycholinguistics* (pp. 1-69). New York: Cambridge University Press.
- Wagner, K. R., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.
- White, T. G., Power, M. A., & White, S. (1989). Morphological analysis: Implications for teaching and understanding vocabulary growth. *Reading Research Quarterly*, 24, 283-304.
- Yuill, N., Oakhill, J., & Parkin, A. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *British Journal of Psychology*, 80, 351-361.

ABSTRACT

The paper examines the relationship between memory functions and language development within the frame of the Working Memory Model (Baddeley & Hitch, 1974). A review of the literature is presented regarding the most important findings in relation to the following hypotheses: (a) memory functions influence language development, (b) language development affects memory functions and (c) there is an interaction between the two or the possibility of a third factor influencing both memory and language functions. The study discusses the contribution of the Phonological Loop and the Central Executive components of working memory to vocabulary acquisition, reading development, language comprehension and visual word recognition.