

ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΜΣ:ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ  
ΓΝΩΣΙΑΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΘΕΜΑ:

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ  
ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ STROOP**

ΜΑΡΚΑΤΟΥ ΑΡΤΕΜΙΣ

A.M.: 06M11

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΜΟΥΤΟΥΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΘΗΝΑ  
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2008

## ***ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ***

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	8
ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΔΟΥΣ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ.....	13
ΠΕΙΡΑΜΑ 1.....	21
ΜΕΘΟΔΟΣ.....	21
ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ-ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΘΕΩΡΙΩΝ.....	23
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	26
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	46
ΠΕΙΡΑΜΑ 2.....	52
ΜΕΘΟΔΟΣ.....	52
ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ-ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΘΕΩΡΙΩΝ.....	54
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	57
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	64
ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	71
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρεμβολή Stroop είναι από τις πιο γνωστές πειραματικές διαδικασίες στον τομέα της γνωστικής ψυχολογίας. Στη διαδικασία αυτή τα άτομα καλούνται να αποκριθούν σε ένα ερέθισμα το οποίο περιλαμβάνει δυο διαστάσεις, μια εκ των οποίων πρέπει να αγνοήσουν. Στην κλασική εκδοχή του έργου του Stroop τα ερεθίσματα είναι λέξεις χρωμάτων οι οποίες όμως είναι χρωματισμένες με διαφορετικά χρώματα μελανιού από αυτό που σημαίνουν. Ο John Ridley Stroop είναι ο πρωτεργάτης που παρατήρησε την παρεμβολή Stroop περιγράφοντας την ως εξής: " Έχουμε μια χρωματολέξη (χρωματισμένη λέξη) όπως είναι το *πράσινο* η οποία όμως είναι χρωματισμένη με κόκκινο μελάνι. Αν το άτομο κληθεί να διαβάσει τη λέξη και να αγνοήσει το χρώμα δεν παρουσιάζεται δυσκολία και το άτομο θα τη διαβάσει όπως θα διάβαζε τη λέξη χρωματισμένη με μαύρο μελάνι. Όμως αν το άτομο κληθεί να ονομάσει το χρώμα και να αγνοήσει τη λέξη παρουσιάζει αξιοσημείωτη δυσκολία από το να ονομάσει το χρώμα σε ουδέτερη συνθήκη " (MacLeod & Dunbar, 1988 όπως αναφέρεται στον J.R.Stroop, 1935b). Αυτό είναι το φαινόμενο της παρεμβολής Stroop όπου βασικό χαρακτηριστικό της είναι η ασυμμετρία των διαστάσεων-η λέξη κάνει παρεμβολή στην ονομασία του χρώματος ενώ το χρώμα δεν κάνει παρεμβολή στην ανάγνωση της λέξης.

Σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσουμε την επίδραση της εξάσκησης στην παρεμβολή σε έργα κατονομασίας Stroop. Ο βαθμός της εξάσκησης καθημιάς από τις διαστάσεις οδηγεί σε μείωση του χρόνου απόκρισης σε αυτή, επηρεάζει το μέγεθος της παρεμβολής από τη μία διάσταση στην άλλη καθώς επίσης μπορεί να αλλάξει και την κατεύθυνση της παρεμβολής ( C.MacLeod, 1998, C.MacLeod & Dunbar,1988, J.Cohen, J.McClelland,K.Dunbar,1990). Έτσι λοιπόν εξετάσαμε την επίδραση της εξάσκησης στην παρεμβολή Stroop πραγματοποιώντας δυο διαφορετικές πειραματικές διαδικασίες. Η πρώτη αφορούσε τις διαστάσεις της ανάγνωσης λέξεων και κατονομασίας χρωμάτων όπου τρεις ομάδες εθελοντών έκαναν δεκαήμερη εξάσκηση σε τρεις συνθήκες αντίστοιχα, στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων, στην κατονομασία χρώματος XXXXXX και στην ανάγνωση άχρωμων λέξεων. Η δεύτερη αφορούσε τις διαστάσεις κατονομασία χρώματος και κατονομασία σχήματος όπου δυο ομάδες εθελοντών έμαθαν τρεις ψευδολέξεις που αντιστοιχούσαν σε τρία άγνωστα σχήματα (κινέζικα ιδεογράμματα) και τρία χρώματα. Ακολούθησε δεκαήμερη εξάσκηση για το σχήμα στη μια ομάδα και για το χρώμα για την άλλη. Τα αποτελέσματα των δυο πειραματικών διαδικασιών

ερμηνεύτηκαν υπό το πρίσμα των θεωριών της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας , του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης (C.MacLeod & Dunbar,1988, C.M.MacLeod, 1991, J.Cohen, J. McClelland, Dunbar,1990), και της θεμελιώδους ασυμμετρίας (A. Roelofs, 2003). Παρακάτω θα αναλυθούν οι τρεις θεωρίες για να δούμε πως ερμηνεύουν την επίδραση της εξάσκησης στην παρεμβολή σε έργα κατονομασίας Stroop.

## ***ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.***

Στην πιο απλή της μορφή η θεωρία ξεκινάει με τη άποψη ότι η ανάγνωση των λέξεων είναι ταχύτερη διεργασία από την ονομασία των χρωμάτων (Cattell 1886, όπως αναφέρεται στον C.M.MacLeod, 1991). Σύμφωνα με τη θεωρία το γεγονός ότι η ανάγνωση είναι πιο εξασκημένη διεργασία από εμπειρία ζωής της δίνει το πλεονέκτημα έναντι της κατονομασίας χρωμάτων και πραγματοποιείται πιο γρήγορα. Οι βασικές υποθέσεις που κάνει η θεωρία είναι ότι η επεξεργασία των δυο διαστάσεων του ερεθίσματος γίνεται παράλληλα σε διαφορετικές ταχύτητες και ότι η απόκριση της λέξης ή του χρώματος που θα παραχθεί καθορίζεται από την ταχύτητα (C.M.MacLeod, 1991). Πρόκειται λοιπόν για τη διαφορά στην ταχύτητα δυο δυναμικών αποκρίσεων-μια της λέξης και μια του χρώματος, οι οποίες ανταγωνίζονται για το πια από τις δυο θα παραχθεί. Ο επιπλέον χρόνος που χρειάζεται για να ξεπεραστεί η λανθασμένη απάντηση που έρχεται πρώτη είναι η παρεμβολή. Βασικό επιχείρημα της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας είναι ότι οι δυο διαδικασίες-η ανάγνωση λέξης και η κατονομασία χρώματος εκτελούνται παράλληλα και ότι η παρεμβολή, ο ανταγωνισμός δηλαδή μεταξύ των διαστάσεων, συμβαίνει λίγο πριν την τελική απόκριση (Morton & Chambers, 1973, Posner & Snyder, 1975, όπως αναφέρεται στον C.M.MacLeod, 1991). Η θεωρία χειρίζεται την ασυμμετρία των διαστάσεων της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος θεωρώντας ότι η ταχύτερη διαδικασία, η ανάγνωση μπορεί να κάνει παρεμβολή στην πιο αργή, την ονομασία χρώματος αλλά όχι το αντίθετο.

Η κλασική εκδοχή του έργου Stroop περιλαμβάνει τις διεργασίες της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος. Σε μια διαφοροποιημένη εκδοχή το έργο Stroop μπορεί να περιλαμβάνει διεργασίες που το ιστορικό εξάσκησης τους δεν ταυτίζεται αλλά ούτε έχει και τόσο μεγάλη απόκλιση, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος. Σε αυτή την περίπτωση η εξάσκηση μπορεί να αλλάξει την

κατεύθυνση της παρεμβολής. Χαρακτηριστική είναι η μελέτη των Dunbar και McLeod (1988) η οποία σχεδιάστηκε για να ελέγξει το ρόλο της εξάσκησης σε μια διεργασία όπου το αποτέλεσμα της εξάσκησης θα μπορούσε να παρατηρηθεί από την αρχή. Το έργο

Stroop περιλάμβανε τις διεργασίες της κατονομασίας χρώματος και της κατονομασίας ακανόνιστων σχημάτων. Χρησιμοποίησαν ακανόνιστα σχήματα στα οποία έδωσαν ονομασία χρωμάτων. Αρχικά υπήρξε ασυμμετρία στις δυο διαστάσεις καθώς η κατονομασία σχημάτων αποτελούσε το καινούριο ερέθισμα που έπρεπε να μάθουν τα άτομα σε αντίθεση με την κατονομασία χρωμάτων. Αυτό σημαίνει ότι στην κατονομασία χρώματος το σχήμα δεν έκανε παρεμβολή ενώ αντίθετα στην κατονομασία σχήματος το χρώμα έκανε παρεμβολή. Τα άτομα έκαναν εκτεταμένη εξάσκηση στη κατονομασία σχήματος αλλά όχι στην κατονομασία χρώματος. Πραγματοποιήθηκε μέτρηση μετά την 1<sup>η</sup>, την 5<sup>η</sup> και την 20<sup>η</sup> μέρα εξάσκησης. Αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι μετά την πρώτη μέρα εξάσκησης το χρώμα έκανε παρεμβολή στην κατονομασία σχήματος και όχι το αντίθετο. Μετά την 5<sup>η</sup> μέρα εξάσκησης η ταχύτητα επεξεργασίας του σχήματος αυξήθηκε και παρατηρήθηκε και αλληλοπαρεμβολή, δηλαδή το σχήμα έκανε παρεμβολή στην κατονομασία του χρώματος αλλά και το χρώμα στην κατονομασία του σχήματος. Τέλος μετά την 20<sup>η</sup> μέρα αυξήθηκε ακόμη περισσότερο η ταχύτητα επεξεργασίας του σχήματος, το σχήμα έκανε παρεμβολή στην κατονομασία του χρώματος και όχι το αντίθετο. Επομένως το πρότυπο της παρεμβολής είχε αλλάξει.

Υπό το πρίσμα της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας η εξάσκηση της μιας διάστασης αυξάνει την ταχύτητα επεξεργασίας της. Αν αρχικά η αργή διάσταση εξασκηθεί μέχρι να γίνει πιο γρήγορη, τότε το πρότυπο της παρεμβολής αντιστρέφεται. Η θεωρία μπορεί να προβλέψει την παρεμβολή. Αυτό εξαρτάται από την ποσότητα επεξεργασίας των δυο διαστάσεων. Αν οι χρόνοι αντίδρασης στις δυο διαστάσεις στην ουδέτερη συνθήκη είναι ίσοι, τότε θα υπάρξει αλληλοπαρεμβολή μεταξύ των δυο διαστάσεων. Όσον αφορά τη διευκόλυνση σύμφωνα με τη θεωρία συμβαίνει όταν η γρήγορη διάσταση βοηθάει την αργή να διεκπεραιωθεί όταν η συνθήκη είναι συμβατή. Επομένως διευκόλυνση θα πρέπει να εμφανίζεται μόνο όταν υπάρχει παρεμβολή. Αυτό σημαίνει ότι εφόσον η διεργασία που είναι πιο γρήγορη κάνει παρεμβολή στην αργή όταν η συνθήκη είναι ασύμβατη, τότε επειδή είναι η πιο γρήγορη θα πρέπει να διευκολύνει και την αργή όταν η συνθήκη είναι συμβατή.

Αν και η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας έχει χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσει την παρεμβολή Stroop, υπήρξαν κάποιες περιπτώσεις ερευνών που αμφισβήτησαν την εγκυρότητα της θεωρίας. Συγκεκριμένα στην έρευνα τους οι M. Glaser

& W. Glaser (1982) εξέτασαν την υπόθεση της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας των δυο διαστάσεων του ερεθίσματος με τη μέθοδο της χρονικής ασυγχρονίας (SOA). Στα έργα κατονομασίας χρώματος και ανάγνωσης παρουσίαζαν χρονικά το χρώμα πριν τη λέξη και το αντίθετο. Υπέθεσαν ότι αν ισχύει η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας ότι δηλαδή αν η επεξεργασία των δυο διαστάσεων γίνεται παράλληλα και ότι ο χρόνος άφιξης στο τελικό στάδιο απόκρισης είναι αυτός που καθορίζει τον ανταγωνισμό μεταξύ των δυο διαστάσεων, τότε με το χρονικό διαχωρισμό των δυο διαστάσεων θα μπορέσουν να βρουν τη χρονική έναρξη του ασύγχρονου ερεθίσματος που θα αντισταθμίζει την αργή επεξεργασία του χρώματος. Έτσι λοιπόν σε ένα έργο ανάγνωσης η διάσταση του χρώματος εμφανίζεται μέχρι και 400ms πριν τη διάσταση της λέξης. Σύμφωνα λοιπόν με τη θεωρία αυξάνοντας την ταχύτητα επεξεργασίας του χρώματος αναμένουν ότι θα εμφανιστεί αντίστροφο Stroop- δηλαδή το χρώμα θα κάνει παρεμβολή στη λέξη. Παρόλαυτά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στο έργο ανάγνωσης όταν το χρώμα εμφανιζόταν πριν τη λέξη δεν εμφανίστηκε αντίστροφο Stroop ακόμη και όταν η χρονική διαφορά ήταν 400ms γεγονός που δεν συμφωνούσε με τις προβλέψεις της θεωρίας.

Μια άλλη έρευνα που θέτει υπό αμφισβήτηση τις προβλέψεις της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας είναι αυτή των K. Dunbar και McLeod (1984). Σκοπός της έρευνας τους ήταν να δείξουν ότι με βάση τις προβλέψεις της θεωρίας αν μειώσουν την ταχύτητα επεξεργασίας της ανάγνωσης, τότε θα μειωθεί περισσότερο η παρεμβολή σε ένα έργο κατονομασίας χρώματος και ότι όταν η ανάγνωση γίνει πιο αργή σε σχέση με την κατονομασία χρώματος τότε θα έχουμε την εμφάνιση αντίστροφου Stroop-το χρώμα θα κάνει παρεμβολή στην ανάγνωση της λέξης. Για να μειώσουν την ταχύτητα επεξεργασίας της ανάγνωσης μετασχημάτισαν τις λέξεις. Έτσι λοιπόν στο δισδιάστατο ερέθισμα η χρωματολέξη ήταν αναποδογυρισμένη και ανάποδα γραμμένη. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι αρχικά χρησιμοποιήθηκαν 5 χρώματα και 5 χρωματολέξεις. Η αρχική τους προσπάθεια να μειώσουν την ταχύτητα επεξεργασίας της ανάγνωσης απέτυχε εξαιτίας του μικρού συνόλου των λέξεων. Τα άτομα συνήθιζαν πολύ γρήγορα και αναγνώριζαν τις 5 μετασχηματισμένες χρωματολέξεις. Για να το αποφύγουν αυτό δημιούργησαν ένα ευρύτερο σύνολο λέξεων που το μεγαλύτερο μέρος του περιλάμβανε λέξεις που δεν σήμαιναν χρώμα (3:1). Έτσι με αυτό το χειρισμό θα μειωνόταν ο χρόνος ανάγνωσης των μετασχηματισμένων λέξεων και όχι των κανονικών. Τα αποτελέσματα όμως δεν επιβεβαίωσαν τις υποθέσεις τους. Παρόλο που ο χρόνος ανάγνωσης των μετασχηματισμένων λέξεων μειώθηκε μέχρι και 500ms σε σχέση με τις κανονικές λέξεις, δεν υπήρξε μείωση στην παρεμβολή για τα μετασχηματισμένα ερεθίσματα. Οι

μετασηματισμένες λέξεις συνέχιζαν να κάνουν παρεμβολή στο χρώμα στον ίδιο βαθμό που έκαναν και οι λέξεις με το σωστό προσανατολισμό. Επιπλέον δεν επιβεβαιώθηκε και η δεύτερη υπόθεση καθώς δεν υπήρξε εμφάνιση αντίστροφου Stroop. Κάτι τέτοιο δεν είναι συμβατό με τη θεωρία καθώς η αργή διεργασία, στην προκειμένη περίπτωση η ανάγνωση μετασηματισμένων λέξεων επηρεάζει τη γρήγορη, την κατονομασία χρώματος. Τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τις προβλέψεις της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας. Μια πιθανή εξήγηση που δίνουν οι K. Dunbar και McLeod είναι ότι ο χρόνος που χρειάζεται για να διαβάσει κάποιος μια μετασηματισμένη λέξη σε ένα έργο ανάγνωσης ίσως δεν αποτελεί έγκυρο δείκτη για το χρόνο αναγνώρισης μιας μετασηματισμένης λέξης σε ένα έργο κατονομασίας χρώματος. Πιθανότατα απαιτείται λιγότερος χρόνος για να ενεργοποιηθεί η απάντηση της λέξης σε ένα έργο κατονομασίας χρώματος από ότι για να διαβαστεί φωναχτά σε ένα έργο ανάγνωσης. Μια τέτοιου τύπου εξήγηση είναι αρκετά περίπλοκη και ίσως απαιτεί να ληφθούν περισσότερα πράγματα υπόψη. Το σίγουρο είναι όμως ότι τα αποτελέσματα οδηγούν στην απόρριψη της εξήγησης της παρεμβολής Stroop η οποία βασίζεται μόνο στη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας.

Τέλος σε μια άλλη έρευνα των McLeod και Dunbar (1988) τα αποτελέσματα τους δεν ήταν συμβατά με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας υπό άλλη οπτική. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω τα άτομα έκαναν εξάσκηση στην κατονομασία ακανόνιστων σχημάτων ενώ καθόλου στην κατονομασία χρώματος. Η απόδοση των ατόμων μετρήθηκε μετά από εξάσκηση 1, 5 και 20 ημερών. Την 20<sup>η</sup> μέρα της εξάσκησης των σχημάτων είχαν προβλέψει ότι το σχήμα εξαιτίας της εκτεταμένης εξάσκησης θα είναι πιο γρήγορο και θα κάνει παρεμβολή στο χρώμα και όχι το αντίθετο. Η υπόθεση τους επιβεβαιώθηκε αλλά σύμφωνα με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας αυτό δεν φαίνεται να αντανακλάται στα αποτελέσματα. Οι χρόνοι αντίδρασης στην συνθήκη αναφοράς<sup>1</sup> και για τα σχήματα και για τα χρώματα είναι ίδιοι. Σύμφωνα με τη θεωρία λοιπόν αυτό σημαίνει ότι εφόσον τα άτομα χρειάζονται τον ίδιο χρόνο για να επεξεργαστούν το χρώμα και το σχήμα στην συνθήκη αναφοράς, τότε θα πρέπει να εμφανιστεί αλληλοπαρεμβολή. Δηλαδή το χρώμα θα πρέπει να κάνει παρεμβολή στο σχήμα και το σχήμα στο χρώμα στον ίδιο

---

<sup>1</sup> Χρόνοι αντίδρασης χρώματος και σχήματος σε ουδέτερη συνθήκη. Πριν από κάθε έργο Stroop μετρούσαν το χρόνο αντίδρασης στο χρώμα και στο σχήμα μόνο στην ουδέτερη συνθήκη. Οι συγγραφείς θεωρούσαν ότι η επεξεργασία του ερεθίσματος στην ουδέτερη συνθήκη επηρεάζεται από την χρονική εγγύτητα των άλλων δυο συνθηκών της ασύμβατης και της συμβατής. Από τη στιγμή που οι χρόνοι επεξεργασίας στην ουδέτερη συνθήκη θα αποτελούσαν βασικό στοιχείο για τον έλεγχο της θεωρίας πρόσθεσαν αυτή την επιπλέον φάση στο πείραμα για να διασφαλίσουν πιο αντικειμενικά αποτελέσματα.

βαθμό. Αντίθετα υπήρξε δυνατή ασυμμετρία όπου το σχήμα έκανε παρεμβολή στο χρώμα και όχι το αντίθετο.

## **ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.**

Η αυτοματοποίηση είναι μια έννοια που γενικότερα είναι πολύ οικεία στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Κάποιες δεξιότητες πολύ καλά εξασκημένες όπως η οδήγηση αυτοκινήτου, ποδηλάτου ή ακόμη και γνωσιακά έργα όπως η ανάγνωση χαρακτηρίζονται ως αυτόματα επειδή εκτελούνται εύκολα, με λίγη προσπάθεια και χωρίς συνειδητή σκέψη. Η έννοια της αυτοματοποίησης έχει αποτελέσει κεντρικό θέμα σε έρευνες στον τομέα της πειραματικής ψυχολογίας. Από τα μέσα της δεκαετίας του 70' οι γνωσιακές διεργασίες αποτέλεσαν το επίκεντρο των ερευνών για την αυτοματοποίηση. Για αρκετά χρόνια πολλοί ερευνητές προσπάθησαν με πειραματικές διαδικασίες να προσδιορίσουν τις ιδιότητες των αυτόματων διεργασιών και να τις διαχωρίσουν από τις ελεγχόμενες (μη-αυτόματες) (Shiffrin & Schneider, 1977, Hasher & Zacks, 1979, G. Logan, 1997). Τα χαρακτηριστικά που τις διαχωρίζουν είναι ότι οι αυτόματες διεργασίες είναι γρήγορες, διεκπεραιώνονται χωρίς καταβολή προσπάθειας, ασυνείδητα και είναι αυτόνομες δηλαδή δεν προϋποθέτουν ρητό στόχο. Η εκτέλεση τους δεν μπορεί εθελοντικά να ανασταλεί και καταναλώνουν ελάχιστους γνωστικούς πόρους, επιτρέποντας στα άτομα να διεκπεραιώνουν παράλληλα και άλλη διεργασία. Οι ελεγχόμενες διεργασίες από την άλλη είναι αργές, η διεκπεραίωση τους απαιτεί καταβολή προσπάθειας η οποία είναι συνειδητή, η εκτέλεση τους προϋποθέτει ρητό στόχο και κατανάλωση γνωστικών πόρων, περιορίζοντας έτσι την ικανότητα κάποιου να εμπλακεί ταυτόχρονα σε άλλη διεργασία. (Shiffrin & Schneider, 1977, Hasher & Zacks, 1979, G. Logan, 1988, G. Logan, 1997).

Με αυτό τον διαχωρισμό των διεργασιών η αυτοματοποίηση θεωρείται ένα φαινόμενο "όλα ή τίποτα". Πρόκειται για έναν απόλυτο διαχωρισμό σύμφωνα με τον οποίο μια διεργασία θα είναι είτε αυτόματη είτε ελεγχόμενη. Σε ένα έργο Stroop εμπλέκονται δυο διεργασίες, η ανάγνωση και η κατονομασία χρώματος. Στην προκειμένη περίπτωση η ανάγνωση είναι η αυτόματη διεργασία με την έννοια ότι η λέξη διαβάζεται ακόμα και αν ο σκοπός είναι το άτομο να επικεντρωθεί αποκλειστικά στην κατονομασία του χρώματος. Βασικός παράγοντας που καθορίζει αν μια διεργασία είναι αυτόματη ή όχι είναι το ιστορικό



εξάσκησης (Hasher & Zacks, 1979, G. Logan, 1988). Η ανάγνωση είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα καθώς αποτελεί μια διεργασία που έχει εξασκηθεί εκτενώς από εμπειρία ζωής. Η κατονομασία χρώματος από την άλλη με βάση αυτό το διαχωρισμό είναι η ελεγχόμενη διεργασία. Δεν έχει το ίδιο ιστορικό εξάσκησης με την ανάγνωση και για αυτό το λόγο είναι πιο αργή και απαιτεί περισσότερους γνωστικούς πόρους για να διεκπεραιωθεί. Εξάλλου το γεγονός ότι δημιουργείται παρεμβολή προς μια κατεύθυνση όπου η ανάγνωση κάνει παρεμβολή στην κατονομασία χρώματος και όχι το αντίθετο δικαιολογεί αυτό το διαχωρισμό.

Ο διαχωρισμός των διεργασιών με βάση τη θεωρία της αυτοματοποίησης "όλα ή τίποτα" στην ουσία δημιουργεί μια λίστα από αντίθετες ιδιότητες. Οι ιδιότητες των ελεγχόμενων διεργασιών είναι οι αντίθετες των αυτόματων. Επομένως άρχισε να τίθεται το ερώτημα αν οι ιδιότητες που καθορίζουν τις αυτόματες διεργασίες συνυπάρχουν κατά την εκτέλεση τους και αντίστοιχα για τις ελεγχόμενες. Έτσι λοιπόν από τις αρχές της δεκαετίας του 80' διάφοροι ερευνητές έλεγξαν την υπόθεση της εσωτερικής συνοχής της έννοιας της αυτοματοποίησης και βρήκαν εξαιρέσεις. Η παραβίαση της αρχής της συνύπαρξης των ιδιοτήτων στις αυτόματες και ελεγχόμενες διεργασίες προκάλεσε την υπόθεση ότι η αυτοματοποίηση είναι διχοτομημένη. Έτσι λοιπόν η αυτοματοποίηση αρχίζει να θεωρείται ως συνεχές όπου μια διεργασία μπορεί να είναι περισσότερο αυτόματη από κάποια άλλη και λιγότερο αυτόματη από κάποια τρίτη ( G. Logan,1985, C.M.MacLeod & K.Dunbar,1988, J.Cohen, J. McClelland, Dunbar,1990).

Κάποιες από τις έρευνες που έλεγξαν την υπόθεση της συνύπαρξης των ιδιοτήτων των αυτόματων και ελεγχόμενων διεργασιών είναι μεταξύ άλλων της Joan E. Regan (1981) και των Kahneman & Chajczyk (1983). Συγκεκριμένα η Regan διεξήγαγε μια σειρά από πειράματα που αφορούσαν έργα ονομασίας αγγλικών και αρμενικών γραμμάτων. Η ονομασία των αγγλικών γραμμάτων είναι η αυτοματοποιημένη διεργασία η οποία έχει εξασκηθεί εκτενώς από εμπειρία ζωής. Από την άλλη η κατονομασία των αρμένικων γραμμάτων αποτελεί καινούριο έργο καθώς τα άτομα που έλαβαν μέρος στο πείραμα δεν γνώριζαν την αρμένικη γλώσσα. Οι υποθέσεις που εξετάστηκαν είναι ότι η ονομασία των αγγλικών θα δημιουργήσει παρεμβολή στην ονομασία των αρμένικων γραμμάτων και όχι το αντίθετο και επιπλέον εξετάστηκε και η υπόθεση της ακούσιας επεξεργασίας που συμβαίνει σε ένα έργο Stroop όπου τα άτομα καλούνταν να ονομάσουν μικρά γράμματα τα οποία σχημάτιζαν τη μορφή ενός μεγάλου γράμματος. Η ακούσια ενεργοποίηση της ονομασίας του μεγάλου γράμματος θα έπρεπε να δημιουργεί παρεμβολή στην ονομασία του μικρού γράμματος. Συγκεκριμένα λοιπόν αναμενόταν τα μεγάλα αγγλικά γράμματα να

δημιουργούν παρεμβολή στην ονομασία των μικρών γραμμάτων ενώ τα μεγάλα αρμενικά γράμματα που η επεξεργασία τους δεν γίνεται ακούσια δεν θα δημιουργούσαν παρεμβολή στην ονομασία των μικρών γραμμάτων. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα άτομα που έλαβαν μέρος στα πειράματα χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα είχε μια μικρή οικειοποίηση με τα αρμένικα γράμματα ενώ η δεύτερη ομάδα είχε κάνει πιο εκτενή εξάσκηση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκε η πρώτη υπόθεση ότι η ονομασία των αγγλικών γραμμάτων διεκπεραιώνεται ταχύτερα και δημιουργεί παρεμβολή στην ονομασία των αρμένικων γραμμάτων και όχι το αντίθετο. Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ομάδα που είχε εξασκηθεί περισσότερο στην ονομασία των αρμένικων γραμμάτων μείωνε και τους χρόνους αντίδρασης αλλά και την παρεμβολή. Όσον αφορά τη δεύτερη υπόθεση τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν την πρόβλεψη για τα μεγάλα αγγλικά γράμματα όχι όμως και για τα αρμένικα. Τα μεγάλα αγγλικά γράμματα έκαναν παρεμβολή στην κατονομασία μικρών γραμμάτων και στις δυο αλφάβητους και για τις δυο ομάδες. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι ως αποτέλεσμα της εξάσκησης η δεύτερη ομάδα μείωσε την παρεμβολή. Από την άλλη αυτό που δεν αναμενόταν να συμβεί είναι τα μεγάλα αρμένικα γράμματα να καθυστερούν την απόκριση της ονομασίας των μικρών γραμμάτων (αγγλικών και αρμένικων) στην ομάδα που τα είχε οικειοποιηθεί ελάχιστα και να δημιουργούν την ίδια παρεμβολή και στις δυο ομάδες. Ουσιαστικά λοιπόν ο ρόλος της εξάσκησης ήταν μονόπλευρος. Λειτουργήσε θετικά ως αποτέλεσμα μάθησης μόνο στην περίπτωση της ονομασίας των αρμένικων γραμμάτων. Τα άτομα έμαθαν να καταστέλλουν την απόκριση των αγγλικών γραμμάτων όταν έπρεπε να κατονομάσουν τα αρμένικα γράμματα αλλά από την άλλη η εξάσκηση στα αρμένικα γράμματα δεν επηρέασε την απόδοση τους όταν έπρεπε να κατονομάσουν τα αγγλικά γράμματα, με αποτέλεσμα στην ονομασία των αγγλικών γραμμάτων να δημιουργείται η ίδια μικρή παρεμβολή και στις δυο ομάδες. Με βάση τα αποτελέσματα το συμπέρασμα που προέκυψε είναι ότι η εξάσκηση δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για ακούσια επεξεργασία από τη στιγμή που ένα ερέθισμα που τα άτομα είχαν οικειοποιηθεί ελάχιστα δημιουργεί την ίδια παρεμβολή με την ομάδα που είχε εξασκηθεί σε αυτό. Επομένως ο διαχωρισμός των ιδιοτήτων των διεργασιών σε αυτόματες και ελεγχόμενες αρχίζει να καταρρίπτεται καθώς η έρευνα της Regan (1981) έδειξε ότι μια ελεγχόμενη διεργασία έχει μια ιδιότητα που ανήκει στις αυτόματες.

Μια άλλη έρευνα των Kahneman & Chajczyk (1983) θέτει υπό αμφισβήτηση πάλι την υπόθεση της συνύπαρξης των ιδιοτήτων στις αυτόματες και ελεγχόμενες διεργασίες. Σκοπός της έρευνας των Kahneman & Chajczyk (1983) ήταν να εξετάσουν αν η ακούσια ανάγνωση μιας λέξης που παρουσιάζεται έξω από το επίκεντρο προσοχής σε ένα έργο

Stroop θα επηρεαστεί από την ταυτόχρονη παρουσίαση μια άλλης ουδέτερης λέξης. Συγκεκριμένα λοιπόν ήθελαν να δείξουν αν η ακούσια ανάγνωση υπόκεινται σε περιορισμούς χωρητικότητας. Χρησιμοποίησαν έργο Stroop όπου μια οριζόντια χρωματισμένη μπάρα παρουσιάζοταν στο κέντρο της οθόνης. Μια χρωματολέξη εμφανιζόταν είτε κάτω είτε πάνω από την μπάρα. Επίσης σε κάποιες δοκιμασίες εμφανιζόταν ταυτόχρονα με την χρωματολέξη και μια άλλη λέξη σε ουδέτερη συνθήκη που δεν σήμαινε χρώμα. Αν η χρωματολέξη εμφανιζόταν πάνω από την μπάρα τότε η ουδέτερη λέξη εμφανιζόταν κάτω από αυτήν και το αντίθετο. Οι συνθήκες της πειραματικής διαδικασίας ήταν έξι- συμβατή, ασύμβατη και ουδέτερη για την περίπτωση της παρουσίασης της χρωματολέξης μόνο και συμβατή, ασύμβατη και ουδέτερη συνθήκη για την περίπτωση της ταυτόχρονης παρουσίασης των δυο λέξεων (χρωματολέξη και ουδέτερη λέξη). Τα άτομα καλούνταν κάθε φορά να αγνοούν τις λέξεις και να ονομάζουν το χρώμα της μπάρας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρεμβολή μειώθηκε περίπου 50% όταν τα άτομα καλούνταν να κατονομάσουν το χρώμα με την εμφάνιση της χρωματολέξης και της ουδέτερης λέξης αντί με την κατονομασία του χρώματος και την εμφάνιση μόνο της χρωματολέξης. Η μείωση της παρεμβολής δηλώνει ότι με την προσθήκη της δεύτερης λέξης η ακούσια ανάγνωση της διακόπηκε. Έχοντας υπόψη τον διαχωρισμό των διεργασιών της θεωρίας της αυτοματοποίησης "όλα ή τίποτα" η ανάγνωση είναι αυτόματη καθώς διεκπεραιώνεται ακούσια και καταναλώνει ελάχιστους γνωστικούς πόρους. Σύμφωνα με τους συγγραφείς πιθανότατα πρόκειται για ανταγωνισμό των δύο λέξεων για τους ίδιους γνωστικούς πόρους. Η επεξεργασία της χρωματολέξης επηρεάστηκε όταν η δεύτερη λέξη τράβηξε την προσοχή. Επομένως ως αποτέλεσμα της μείωσης της παρεμβολής η ακούσια ανάγνωση των λέξεων απαιτεί προσοχή και κατανάλωση γνωστικών πόρων γεγονός που δεν συνάδει με τον διαχωρισμό των ιδιοτήτων αλλά και τη συνύπαρξη αυτών στις αυτόματες και ελεγχόμενες διεργασίες.

Οι προαναφερθείσες έρευνες αποτελούν μόνο κάποια παραδείγματα ερευνών που έδειξαν ότι δεν είναι απόλυτο μια αυτόματη διεργασία να συγκεντρώνει μόνο τις ιδιότητες που χαρακτηρίζουν τις αυτόματες διεργασίες. Κάτι τέτοιο όμως δεν στηρίζει τη θεωρία της αυτοματοποίησης "όλα ή τίποτα". Η θεωρία της αυτοματοποίησης μιλάει για έναν απόλυτο διαχωρισμό, για δυο σύνολα ιδιοτήτων που είναι αμοιβαίως αποκλειόμενα. Η αδυναμία της θεωρίας της αυτοματοποίησης "όλα ή τίποτα" να εξηγήσει πολλά αποτελέσματα ερευνών που δείχνουν την παραβίαση της αρχής της συνύπαρξης των ιδιοτήτων, οδηγεί πολλούς ερευνητές να αρχίσουν να βλέπουν την αυτοματοποίηση ως συνεχές που σημαίνει ότι μια διεργασία δεν είναι είτε αυτόματη είτε ελεγχόμενη αλλά περισσότερο ή λιγότερο αυτόματη

από κάποια άλλη ( G. Logan, 1985, C.M.MacLeod & K.Dunbar, 1988, J.Cohen, J. McClelland, Dunbar,1990). Έτσι λοιπόν αναδύεται η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης. Ο ρόλος της εξάσκησης είναι σημαντικός καθώς καθορίζει το βαθμό αυτοματοποίησης μιας διεργασίας πράγμα που σημαίνει ότι η αυτοματοποίηση είναι αποτέλεσμα μάθησης (G. Logan, 1985). Συγκεκριμένα μια διεργασία μπορεί να είναι αργή και να έχει όλες τις ιδιότητες των ελεγχόμενων διεργασιών αλλά μέσω της εξάσκησης κάποιες από τις ιδιότητες μπορεί να βελτιωθούν περισσότερο από κάποιες άλλες ή κάποιες να μην βελτιωθούν καθόλου. Επομένως η διεργασία γίνεται λίγο περισσότερο ή πολύ περισσότερο ταχύτερη σε σχέση με την αρχική της κατάσταση (G. Logan, 1997). Το έργο Stroop αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα πειραματικής διαδικασίας γιατί μπορούμε να δούμε μέσω της εξάσκησης τις διάφορες αλλαγές που προκύπτουν στην ταχύτητα επεξεργασίας των διαστάσεων αλλά και τις μεταβολές στην παρεμβολή. Σύμφωνα λοιπόν με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης, σε ένα έργο Stroop που περιλαμβάνει τις διεργασίες της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος, η εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος θα αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της πράγμα που θα οδηγήσει σε μείωση της παρεμβολής που προκαλείται από την ανάγνωση. Η ανάγνωση όπως έχουμε ήδη αναφέρει είναι μια διεργασία που έχει εξασκηθεί εκτενώς από εμπειρία ζωής και επομένως δεν έχει το ίδιο ιστορικό εξάσκησης με την κατονομασία χρώματος. Με βάση λοιπόν και τα αποτελέσματα πολλών ερευνών αυτό σημαίνει ότι ακόμα και η πιο εκτενέστερη εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος μπορεί να μειώσει αλλά όχι να αλλάξει την κατεύθυνση της παρεμβολής δηλαδή η κατονομασία χρώματος να κάνει παρεμβολή στην ανάγνωση (C.M.MacLeod, 1991, C.M.MacLeod & K.Dunbar, 1988, J.Cohen, J. McClelland, Dunbar,1990). Σύμφωνα με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης όταν το ιστορικό εξάσκησης δυο διεργασιών δεν αποκλίνει τόσο, τότε η διάσταση που διεκπεραιώνεται πιο αργά σε σχέση με την άλλη μπορεί μέσω της εξάσκησης να αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της τόσο ώστε να γίνει πιο ταχύτερη αλλάζοντας την κατεύθυνση της παρεμβολής (C.M.MacLeod & K.Dunbar, 1988).

Η έρευνα των MacLeod & Dunbar (1988) στηρίζει αυτή την υπόθεση χρησιμοποιώντας μια διαφοροποιημένη εκδοχή της πειραματικής διαδικασίας Stroop η οποία περιλαμβάνει τις διεργασίες της κατονομασίας χρώματος και σχήματος. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε αυτήν την έρευνα αρχικά η κατονομασία χρώματος ήταν πιο αυτόματη διεργασία και αυτή που έκανε παρεμβολή στην κατονομασία σχήματος και όχι το αντίθετο. Μετά το πέρας των 5 ημερών εξάσκησης στην κατονομασία του σχήματος οι δυο διεργασίες ήταν ισοδύναμα αυτόματες και μετά από 20 μέρες εξάσκησης η κατονομασία

σχήματος ήταν πιο αυτόματη από την κατονομασία χρώματος και αυτή που δημιουργούσε παρεμβολή στο χρώμα και όχι το αντίθετο. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις προβλέψεις της θεωρίας του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και επιπλέον κάνουν πιθανό το ενδεχόμενο να βελτιώνεται ο βαθμός αυτοματοποίησης μιας διεργασίας με σχετικά μικρή ποσότητα εξάσκησης.

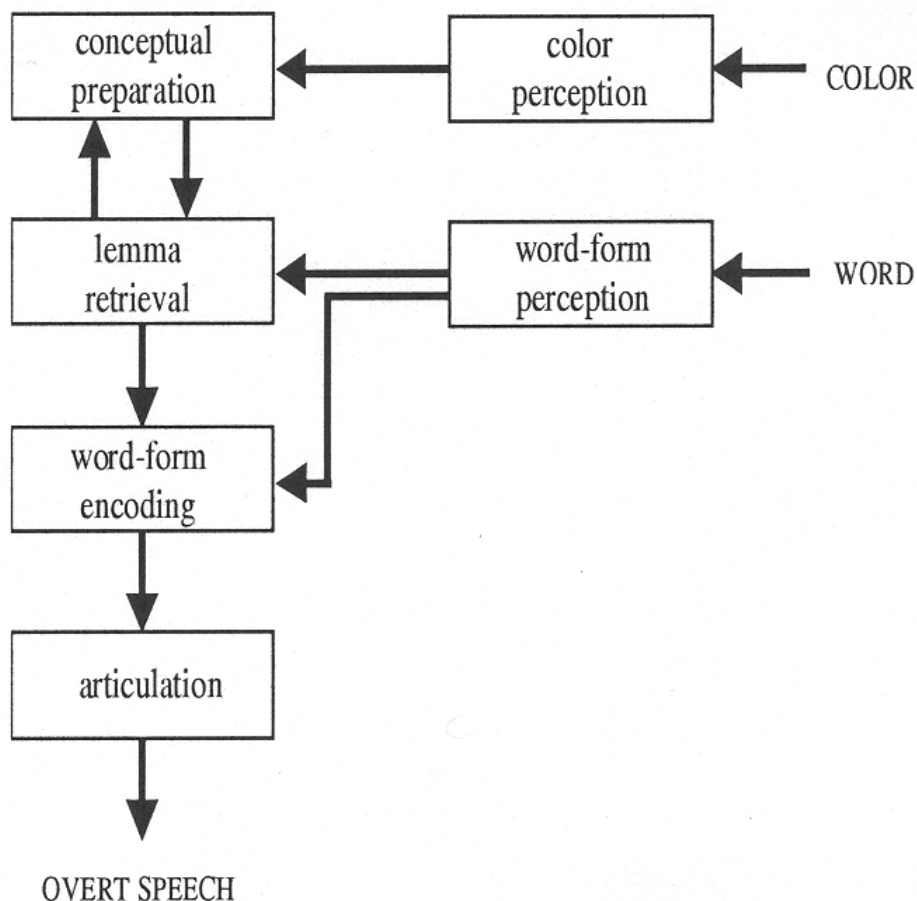
Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης δεν προβλέπει την παρεμβολή όπως συμβαίνει με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας συγκρίνει τους χρόνους αντίδρασης των διεργασιών στην ουδέτερη συνθήκη και με κριτήριο την ταχύτητα των διεργασιών προβλέπει την παρεμβολή. Αυτό όμως δεν ισχύει για την θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης. Σύμφωνα με τη θεωρία μια διεργασία μπορεί να είναι αργή αλλά παρόλαυτα να δημιουργεί παρεμβολή σε μια άλλη η οποία εκτελείται πιο γρήγορα αρκεί ο βαθμός αυτοματοποίησης της να είναι επαρκής. Αυτό σημαίνει ότι μέσω της εξάσκησης σε μια διεργασία μπορεί να μην βελτιωθεί η ιδιότητα της ταχύτητας αλλά μπορεί να βελτιωθούν κάποιες άλλες τόσο ώστε να αυξηθεί ο βαθμός αυτοματοποίησης της που να μπορεί να δημιουργεί παρεμβολή σε μια διεργασία που εκτελείται πιο γρήγορα.

Όσον αφορά τη διευκόλυνση όσο πιο αυτόματα διεκπεριώνεται μια διάσταση, τόσο περισσότερο έχει την τάση να παρεμβαίνει και να διευκολύνει την διεκπεραίωση της άλλης που είναι πιο αργή. Και σε αυτή τη θεωρία η διευκόλυνση δεν θα πρέπει να παρατηρείται χωρίς παρεμβολή με την έννοια ότι σε ένα έργο Stroop μια διεργασία όταν αυξάνει το βαθμό αυτοματοποίησης της κάνει μεγαλύτερη παρεμβολή σε μια λιγότερο αυτοματοποιημένη διεργασία όταν η συνθήκη είναι ασύμβατη και άρα θα διευκολύνει περισσότερο μια λιγότερο αυτοματοποιημένη διεργασία όταν η συνθήκη είναι συμβατή (C.M.MacLeod & K.Dunbar, 1988).

## **ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΔΟΥΣ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ**

Ο Ardi Roelofs ερμήνευσε την παρεμβολή Stroop με βάση ένα γενικό μοντέλο παραγωγής λόγου το WEAVER++ (A. Roelofs, 1997, 2003). Το WEAVER++ (Word Encoding by Activation and VERification ) είναι ένα μοντέλο παραγωγής λόγου που έχει σχεδιαστεί για να εξηγήσει πως οι άνθρωποι σχεδιάζουν και ελέγχουν την παραγωγή λέξεων. Είναι ένα υβριδικό μοντέλο που συνδυάζει την διάδοση ενεργοποίησης των

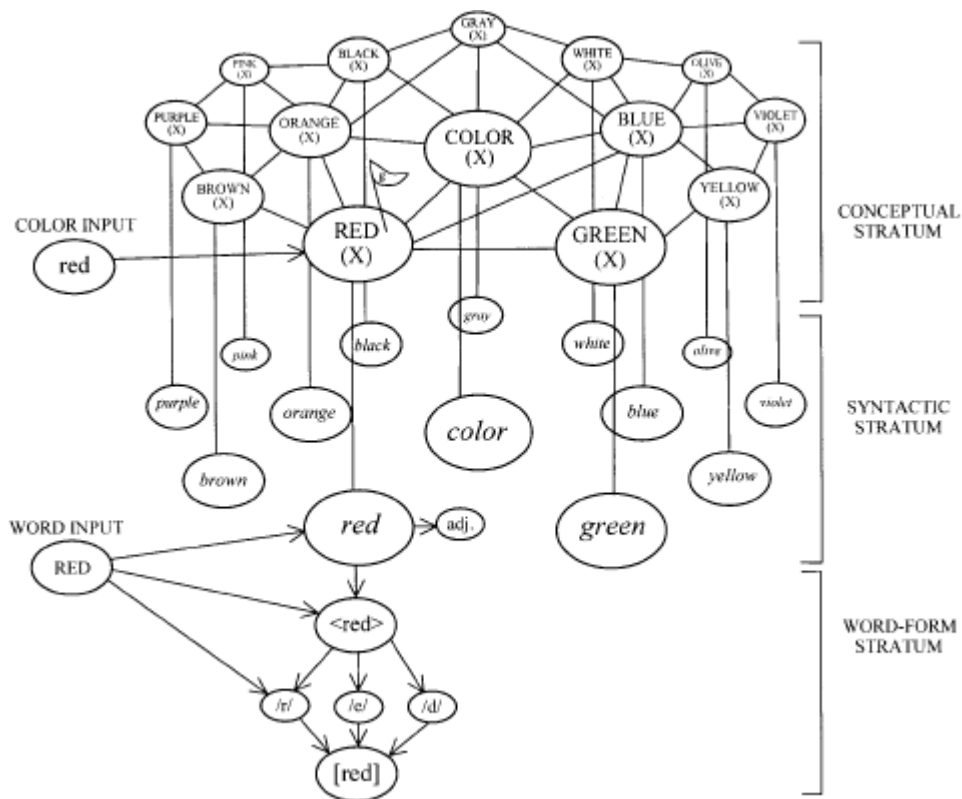
κόμβων, οι οποίοι αναπαριστούν έννοιες, λήμματα, μορφήματα και γλωσσικά τμήματα με την παράλληλη εφαρμογή κανόνων παραγωγής οι οποίοι περιλαμβάνουν γλωσσολογικούς κανόνες ή περιορισμούς. Οι λέξεις δεν σχεδιάζονται από κάποιο κεντρικό παράγοντα ο οποίος επιβλέπει την όλη διαδικασία αλλά από μια ομάδα διαδικασιών που επεξεργάζονται παράλληλα μικρά τμήματα της λέξης, όπως πολλές αράχνες που υφαίνουν τον ιστό τους (A. Roelofs , 1997). Η παραγωγή των λέξεων είναι μια διαδικασία αποτελούμενη από στάδια. Τα στάδια αυτά είναι η εννοιολογική αναγνώριση, η ανάκληση λήμματος και η κωδικοποίηση λέξης. Στο στάδιο της εννοιολογική αναγνώρισης ενεργοποιείται η λεξιλογική έννοια. Στο στάδιο της ανάκλησης λήμματος η έννοια που έχει ενεργοποιηθεί από το προηγούμενο στάδιο ενεργοποιεί με τη σειρά της το λήμμα της λέξης. Το λήμμα είναι μια μνημονική αναπαράσταση των συντακτικών ιδιοτήτων της λέξης. Για παράδειγμα η ανάκληση του λήμματος *σφυρί* ενεργοποιεί την πληροφορία ότι είναι ουσιαστικό ουδέτερου γένους. Στο στάδιο της κωδικοποίησης της λέξης το επιλεγμένο λήμμα ενεργοποιεί τις μορφοφωνολογικές ιδιότητες της λέξης από τη μνήμη, ώστε να κατασκευαστεί η κατάλληλη μορφή της λέξης. Το τελικό στάδιο περιλαμβάνει διαδικασίες άρθρωσης όπου παράγεται η λέξη (σχημ.1).



*Σχήμα.1.* Τα επίπεδα επεξεργασίας του WEAVER++. Στην ανάγνωση λέξης μπορεί να εμπλέκεται η επιλογή λήμματος ή μπορεί κατευθείαν να γίνεται κωδικοποίηση λέξης.

Στο μοντέλο WEAVER++ το νοητικό λεξικό είναι ένα δίκτυο που αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με τις λέξεις. Το δίκτυο αποτελείται από τρία επίπεδα τα οποία αντιστοιχούν στα τρία στάδια επεξεργασίας. Είναι το εννοιολογικό επίπεδο, το συντακτικό επίπεδο και το επίπεδο της κωδικοποίησης της λέξης (σχημ.2) Το εννοιολογικό επίπεδο αναπαριστά έννοιες σε κόμβους οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους σε ένα σημασιολογικό δίκτυο. Το συντακτικό επίπεδο περιλαμβάνει κόμβους λημμάτων οι οποίοι συνδέονται με κόμβους που δηλώνουν τι είναι συντακτικά π.χ. το λήμμα κόκκινο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επίθετο. Τέλος το επίπεδο της κωδικοποίησης της λέξης περιλαμβάνει κόμβους που αναπαριστούν μορφήματα και γλωσσικά τμήματα. Όταν αντιλαμβανόμαστε ένα κόκκινο χρώμα ενεργοποιείται η αντίστοιχη έννοια ΚΟΚΚΙΝΟ(X) στο δίκτυο. Η ενεργοποίηση μεταδίδεται σε όλο το δίκτυο και κάθε κόμβος στέλνει μια ποσότητα

ενεργοποίησης στους κόμβους με τους οποίους συνδέεται. Για παράδειγμα ο κόμβος ΚΟΚΚΙΝΟ(X) στέλνει ενεργοποίηση και σε άλλους κόμβους όπως ΠΡΑΣΙΝΟ(X) καθώς επίσης και στο λήμμα *κόκκινο*. Η επιλογή των κόμβων πραγματοποιείται με κανόνες παραγωγής οι οποίοι συνδέονται με κόμβους στο δίκτυο. Ένας κανόνας πυροδοτείται όταν ο κόμβος που τον αφορά ενεργοποιείται. Ο κανόνας για την ανάκληση του λήμματος πυροδοτείται και επιλέγει το λήμμα αν η έννοια που συνδέεται με αυτό είναι η έννοια στόχος. Μετά μορφολογικοί κανόνες παραγωγής επιλέγουν τους κόμβους μορφημάτων που συνδέονται με το επιλεγμένο λήμμα-στόχος. Φωνολογικοί κανόνες παραγωγής επιλέγουν τα γλωσσικά τμήματα που συνδέονται με τα μορφήματα-στόχος και δημιουργούν μια φωνολογική αναπαράσταση της λέξης.

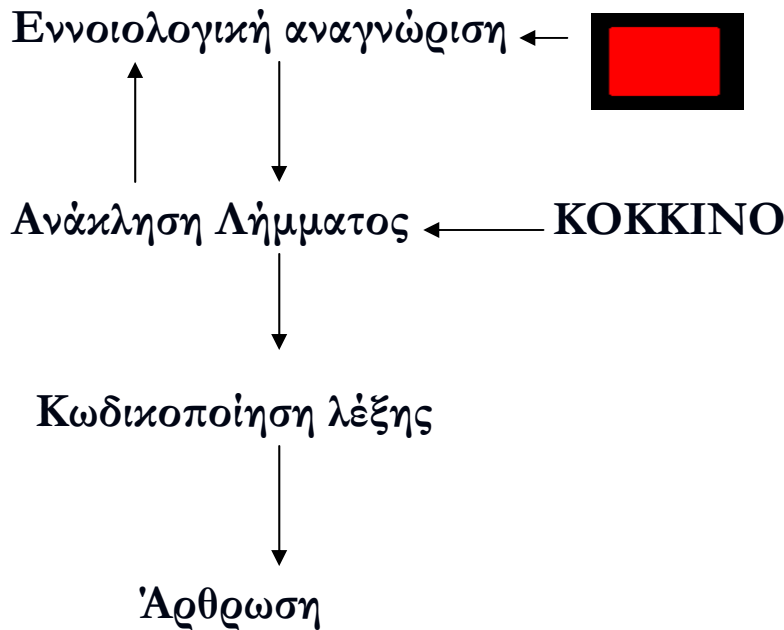


Σχήμα2. Η αρχιτεκτονική του δικτύου του WEAVER++. Οι γραμμές με τα βέλη δείχνουν διεγερτικές συνδέσεις μονής κατεύθυνσης και οι γραμμές χωρίς τα βέλη υποδηλώνουν αμφίδρομες διεγερτικές συνδέσεις.

Ένα έργο Stroop περιλαμβάνει τις διεργασίες της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος. Η ανάγνωση ενός λεκτικού ερεθίσματος όπως η λέξη "κόκκινο" ενεργοποιεί αρχικά το λήμμα της λέξης. Το λήμμα με τη σειρά του ενεργοποιεί τις μορφοφωνολογικές



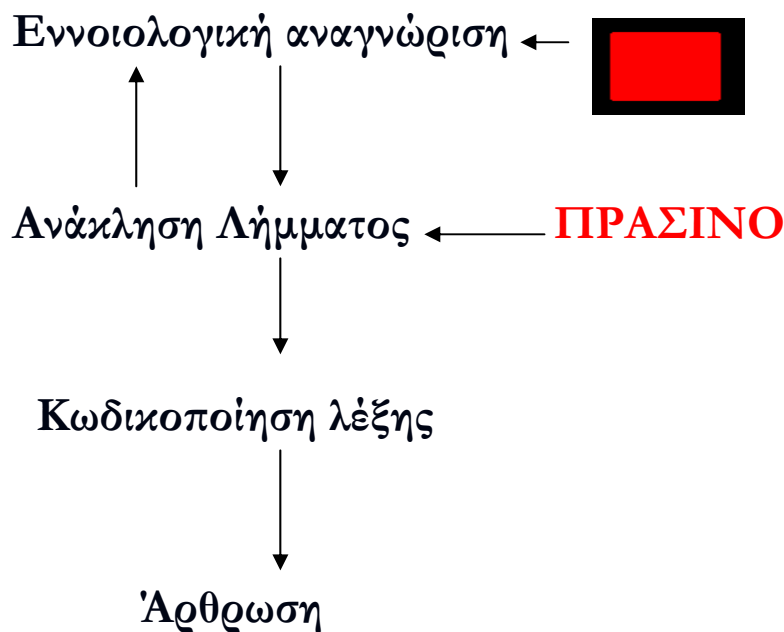
ιδιότητες της λέξης και τέλος αρθρώνεται η λέξη “κόκκινο” (σχημ.3). Η κατονομασία μιας αντιληπτικής οντότητας όπως είναι το χρώμα περιλαμβάνει ένα στάδιο επεξεργασίας επιπλέον από την ανάγνωση ενός λεκτικού ερεθίσματος-λέξη. Αρχικά διεκπεραιώνεται η αναγνώριση του χρώματος στο στάδιο της εννοιολογικής αναγνώρισης, έπειτα ενεργοποιείται και επιλέγεται το λήμμα της λέξης που αντιστοιχεί στην έννοια του χρώματος, το λήμμα με τη σειρά του ενεργοποιεί τις μορφοφωνολογικές ιδιότητες της λέξης και τέλος αρθρώνεται η λέξη (ονομασία του χρώματος) (σχημ.3).



*Σχήμα.3.* Τα στάδια επεξεργασίας σύμφωνα με το μοντέλο WEAVER++ όταν το ερέθισμα είναι λέξη και όταν το ερέθισμα είναι χρώμα.

Στο έργο Stroop όταν το ερέθισμα είναι ασύμβατο π.χ. **ΠΡΑΣΙΝΟ** και πρέπει να ονομαστεί το χρώμα της λέξης εμφανίζεται το φαινόμενο της παρεμβολής. Η παρεμβολή Stroop προκαλείται από την ενεργοποίηση του λήμματος της διάστασης του ερεθίσματος που πρέπει να αγνοηθεί, δηλαδή της λέξης. Επομένως πραγματοποιείται ανταγωνισμός λημμάτων στο δεύτερο στάδιο της ανάκληση λήμματος. Η παρεμβολή ουσιαστικά αντανakλά το χρόνο που χρειάζεται για να λυθεί ο ανταγωνισμός και να παραχθεί η λέξη

για το χρώμα. Αντίθετα όταν πρέπει να ειπωθεί η λέξη σε ένα ασύμβατο ερέθισμα, η ανάγνωση της λέξης δεν επηρεάζεται από το χρώμα. Ενεργοποιείται το λήμμα του χρώματος αλλά δεν προλαβαίνει να παραχθεί αντίστοιχη ενεργοποίηση της μορφής της λέξης του χρώματος. Η ενεργοποίηση της μορφής της λέξης πραγματοποιείται μόνο όταν έχει γίνει επιλογή του λήμματος. Επειδή λοιπόν η μορφή της ονομασίας του χρώματος είναι ανενεργή ο στόχος που είναι η ανάγνωση της λέξης παραμένει ανεπηρέαστος (σχημ.4).



*Σχήμα.4.* Τα στάδια επεξεργασίας σύμφωνα με το μοντέλο WEAVER++ όταν το ερέθισμα είναι ασύμβατο και πρέπει να ονομαστεί είτε το χρώμα είτε να διαβαστεί η λέξη.

Στη συμβατή συνθήκη πχ ΠΡΑΣΙΝΟ επειδή η λέξη του ερεθίσματος και το χρώμα του ερεθίσματος είναι ίδια, όταν το έργο είναι να ονομαστεί το χρώμα, στο δεύτερο επίπεδο δεν δημιουργείται ανταγωνισμός αλλά διευκόλυνση (facilitation). Η ανάκληση του λήμματος της λέξης στο δεύτερο επίπεδο βοηθάει να διεκπεραιωθεί πιο γρήγορα η ονομασία του χρώματος. Η ουδέτερη συνθήκη που αφορά ερεθίσματα που είναι είτε μόνο χρώμα χωρίς τη διάσταση της λέξης ενσωματωμένη στο ερέθισμα, είτε μόνο λέξη χωρίς τη

διάσταση του χρώματος ενσωματωμένη στο ερέθισμα, σύμφωνα με τη θεωρία διεκπεραιώνονται πιο γρήγορα από την ασύμβατη συνθήκη αλλά πιο αργά από την συμβατή συνθήκη. Επομένως το μοντέλο του Roelofs με βάση τα στάδια επεξεργασίας της ανάγνωσης και της κατονομασίας του χρώματος εξηγεί τη θεμελιώδη ασυμμετρία ανάμεσα τους. Ουσιαστικά λοιπόν το γεγονός ότι η ανάγνωση περιλαμβάνει ένα λιγότερο στάδιο από την επεξεργασία του χρώματος εξηγεί ότι η ανάγνωση είναι ταχύτερη διεργασία. Η ανάγνωση μια λέξης έχει άμεση πρόσβαση στο επίπεδο της ανάκλησης του λήμματος. Εξαιτίας αυτής της άμεσης πρόσβασης οι λέξεις ενεργοποιούν την αυτόματη επεξεργασία της γλώσσας. Οι λέξεις είναι εγγενώς δεμένες με τους ήχους τους, ενώ τα χρώματα όχι. Αυτές οι δομικές διαφορές δεν εξηγούν μόνο το γεγονός ότι η ανάγνωση είναι ταχύτερη από την ονομασία χρωμάτων αλλά επίσης ότι αυτό δεν μπορεί να αντιστραφεί μέσω της εξάσκησης (A. Roelofs, 2003)

Όσον αφορά τις περιπτώσεις που οι διαστάσεις δεν παρουσιάζουν θεμελιώδη ασυμμετρία η εξάσκηση σε ένα καινούριο έργο όπως η περίπτωση των ακανόνιστων σχημάτων που τους δόθηκαν ονομασίες χρωμάτων στην έρευνα των M.MacLeod & K.Dunbar (1988) μπορεί να αλλάξει την κατεύθυνση της παρεμβολής σύμφωνα με τον Roelofs (2003). Η προσομοίωση του πειράματος των M.MacLeod & K.Dunbar στο WEAVER++ έδειξε ότι με αρκετή εξάσκηση το να μάθει κάποιος να ονομάζει "κόκκινο" ένα ακανόνιστο σχήμα αλλάζει τον έλεγχο των αποκρίσεων από το πρώτο στάδιο της εννοιολογικής αναγνώρισης στο δεύτερο στάδιο που γίνεται η ανάκληση λημμάτων. Πιο συγκεκριμένα αρχικά με ελάχιστη εξάσκηση (1 μέρα) η ανάκληση της σχέσης που μόλις είχαν μάθει οι συμμετέχοντες ανάμεσα στο σχήμα και την έννοια του χρώματος (ονομασία του) ήταν αδύναμη γι'αυτό και το χρώμα έκανε παρεμβολή στο σχήμα και όχι το αντίθετο. Μετά με περισσότερη εξάσκηση στην κατονομασία του σχήματος (5 μέρες) η σχέση ανάμεσα στο σχήμα και την έννοια του χρώματος δυναμώθηκε και επίσης μπορεί να δημιουργήθηκε μια άμεση σχέση στο οπτικό ερέθισμα του σχήματος και της λέξης. Συνεπώς το χρώμα συνεχίζει να κάνει παρεμβολή στο σχήμα αλλά και το σχήμα στο χρώμα. Τέλος μετά από εκτεταμένη εξάσκηση στην κατονομασία του σχήματος (20 μέρες) η άμεση σχέση ανάμεσα στο οπτικό ερέθισμα και το αντίστοιχο χρώμα μπορεί να έγινε τόσο δυνατή, ώστε να κατέκτησε τον πλήρη έλεγχο της απόκρισης της ονομασίας του σχήματος. Δηλαδή η κατονομασία του σχήματος έγινε παρόμοια με την φωναχτή ανάγνωση (reading aloud). Συνεπώς το σχήμα έκανε παρεμβολή στο χρώμα και όχι το αντίθετο (A. Roelofs, 2003) .

Είδαμε αναλυτικά το θεωρητικό υπόβαθρο των τριών θεωριών και τις προβλέψεις τους για την επίδραση της εξάσκησης στην παρεμβολή σε έργα κατονομασίας Stroop. Είδαμε επίσης και μελέτες που άλλοτε αντικρούουν και άλλοτε υποστηρίζουν τις θεωρίες. Ο τρόπος προσέγγισης του ζητήματος του ρόλου της εξάσκησης στην παρεμβολή Stroop είναι διαφορετικός για κάθε θεωρία. Η θεωρία της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας είναι πολύ συγκεκριμένη στις προβλέψεις της. Βασικό κριτήριο για τη δημιουργία παρεμβολής αποτελεί η σχετική ταχύτητα επεξεργασίας μιας διάστασης η οποία βελτιώνεται μέσω της εξάσκησης. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης είναι πιο ευέλικτη. Για τη θεωρία μια διεργασία αποτελείται από διάφορες ιδιότητες όπου μέσω της εξάσκησης άλλες βελτιώνονται περισσότερο και άλλες λιγότερο. Δεν μπορεί ποτέ με σαφήνεια να προβλέψει την παρεμβολή γιατί η εξάσκηση της διεργασίας δεν είναι σίγουρο ότι θα αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της τόσο ώστε να προκαλέσει παρεμβολή. Η θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs εξηγεί τη θεμελιώδη ασυμμετρία ανάμεσα στις διαστάσεις της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος οι οποίες αποτελούν τις βασικές διεργασίες σε ένα έργο κατονομασίας Stroop. Η εξήγηση του βασίζεται στο γεγονός ότι η κατονομασία χρώματος διεκπεριώνεται πιο αργά γιατί περιλαμβάνει ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας από την ανάγνωση. Τι γίνεται όμως όταν δυο διαστάσεις δεν χαρακτηρίζονται από θεμελιώδη ασυμμετρία; Πως επιδρά η εξάσκηση; Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές έρευνες που να εξετάζουν την επίδραση της εξάσκησης σε έργα κατονομασίας Stroop και ειδικότερα όταν οι διαστάσεις είναι συμμετρικές. Εμείς πραγματοποιήσαμε δυο πειραματικές διαδικασίες που είναι έργα τύπου κατονομασίας Stroop. Το ένα αφορά τις διαστάσεις της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος και το άλλο τις διαστάσεις της κατονομασίας χρώματος και της κατονομασίας σχήματος. Θα δούμε λοιπόν πως επιδρά η εξάσκηση σε δυο έργα που στο ένα υπάρχει θεμελιώδης ασυμμετρία των διαστάσεων ενώ στο άλλο όχι και θα δούμε πως ερμηνεύονται τα αποτελέσματα με βάση τις τρεις θεωρίες.

## ***ΠΕΙΡΑΜΑ 1***

Στην πρώτη πειραματική διαδικασία σκοπός είναι να εξεταστεί η επίδραση της εξάσκησης σε έργα κατονομασίας Stroop και να ερμηνευθούν τα αποτελέσματα υπό το πρίσμα των θεωριών της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας, του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και της θεμελιώδης ασυμμετρίας του Roelofs, καθώς προβλέπουν διαφορετικές συνέπειες της εξάσκησης. Το έργο κατονομασίας Stroop περιλάμβανε τις διαστάσεις της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, όπου η κάθε ομάδα έκανε δεκαήμερη εξάσκηση σε μια συνθήκη. Η πρώτη ομάδα έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων, η δεύτερη στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη και η τρίτη στην ανάγνωση άχρωμων λέξεων. Μετρήθηκε η επίδοση όλων των εθελοντών πριν και μετά την εξάσκηση τους στην εκάστοτε συνθήκη σε έργο κατονομασίας χρώματος, σε έργο ανάγνωσης και σε έργο ανάγνωσης σε άχρωμες λέξεις.

## ***ΜΕΘΟΔΟΣ***

### *ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ.*

Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν 42 εθελοντές φοιτητές. Οι εθελοντές χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες. Την ομάδα Α αποτελούσαν 12 εθελοντές, την ομάδα Β 15, και την ομάδα Γ 15.

### *ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ*

Οι μετρήσεις έγιναν με το πρόγραμμα DMDX (Forster, K. I., & Forster, J. C. 2003) στον υπολογιστή. Χρησιμοποιήθηκαν ακουστικά-μικρόφωνο για τη καταγραφή της απόκρισης αλλά και του χρόνου απόκρισης των συμμετεχόντων στον υπολογιστή. Ο έλεγχος των αποκρίσεων και των χρόνων απόκρισης των ατόμων έγιναν με τη χρήση του προγράμματος CheckVocal (Protorapas A. 2007). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα SPSS.

Τα ερεθίσματα ήταν τρεις λέξεις-κόκκινο, πράσινο, κίτρινο και τα τρία αντίστοιχα χρώματα. Παρουσιάζονταν στον υπολογιστή με τυχαία σειρά σε τρεις διαφορετικές συνθήκες. Στη συμβατή συνθήκη όπου η λέξη συμφωνούσε με το χρώμα (**ΚΟΚΚΙΝΟ**, **ΠΡΑΣΙΝΟ**, **ΚΙΤΡΙΝΟ**), στην ασύμβατη συνθήκη όπου η λέξη δεν συμφωνούσε με το χρώμα

(ΚΟΚΚΙΝΟ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ) και στην ουδέτερη συνθήκη για τη λέξη ( ΚΟΚΚΙΝΟ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ ) και για το χρώμα (XXXXXXXX, XXXXXX, XXXXXX ).

Στις μετρήσεις το κάθε έργο στο οποίο εξετάζονταν οι εθελοντές περιλάμβανε 216 ερεθίσματα, 72 για κάθε συνθήκη. Συνολικά μετά από κάθε μέτρηση οι εθελοντές εξετάζονταν σε 648 ερεθίσματα.

Η εξάσκηση λάμβανε χώρα στο σπίτι του εθελοντή στον προσωπικό του υπολογιστή σε πρόγραμμα τύπου power point. Τα ερεθίσματα που έκανε εξάσκηση η ομάδα Α ήταν στην ασύμβατη συνθήκη, στην ομάδα Β στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος και η ομάδα Γ στην ουδέτερη συνθήκη της λέξης. Ο κάθε εθελοντής έκανε κάθε μέρα εξάσκηση σε 300 ερεθίσματα. Επομένως τις δέκα μέρες συνολικά ο εθελοντής εξασκήθηκε σε 3000 ερεθίσματα.

#### *ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ*

Οι εθελοντές είχαν χωριστεί σε τρεις ομάδες. Η ομάδα Α έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων (ΚΟΚΚΙΝΟ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ), η ομάδα Β έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη (XXXXXXXX, XXXXXX, XXXXXX) και η ομάδα Γ έκανε εξάσκηση στην ανάγνωση λέξεων στην ουδέτερη συνθήκη (ΚΟΚΚΙΝΟ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ). Η εξάσκηση συνολικά διήρκεσε 10 μέρες, όπου ο κάθε εθελοντής έκανε εξάσκηση μια φορά τη μέρα για 10 λεπτά.

#### *ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ*

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν μια μέρα πριν και μια μέρα μετά τη δεκαήμερη εξάσκηση. Όλοι οι εθελοντές εξετάστηκαν σε τρία έργα. Το κάθε έργο διαρκούσε 10 λεπτά και περιλάμβανε δυο διαλείμματα που ήταν στη δικαιοδοσία του εθελοντή αν θα συνέχιζε αμέσως πατώντας ένα πλήκτρο στον υπολογιστή ή αν θα ξεκουραζόταν για λίγο. Όταν εμφανιζόταν το ερέθισμα στην οθόνη του υπολογιστή οι εθελοντές είχαν στη διάθεση τους 1500ms για να απαντήσουν. Αμέσως μετά εμφανιζόταν το επόμενο ερέθισμα. Οι απαντήσεις τους καταγράφονταν στο μικρόφωνο που ήταν συνδεδεμένο με τον υπολογιστή

## **ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ-ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΘΕΩΡΙΩΝ**

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις προβλέψεις των τριών θεωριών-της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας, του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs- για την επίδραση της εξάσκησης στις διαστάσεις της κατονομασίας χρώματος ασύμβατης χρωματολέξης, της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη και της ανάγνωσης άχρωμων λέξεων. Για τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας βασικό κριτήριο με το οποίο κινεί τις προβλέψεις της για την παρεμβολή και τη διευκόλυνση είναι η ταχύτητα επεξεργασίας της εκάστοτε διεργασίας. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης είναι πιο ευέλικτη. Δεν προβλέπει με σαφήνεια την παρεμβολή και τη διευκόλυνση και γι'αυτό στον πίνακα οι αντίστοιχες προβλέψεις που έχουν ερωτηματικό σημαίνουν ενδεχόμενη αύξηση/μείωση παρεμβολής ή διευκόλυνσης. Η θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs μιλάει για τη θεμελιώδη ασυμμετρία της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος, η οποία στηρίζεται στο ένα επιπλέον στάδιο που περιλαμβάνει η επεξεργασία του χρώματος. Η επίδραση της εξάσκησης στην κατονομασία του χρώματος μπορεί να μειώσει την παρεμβολή της ανάγνωσης στο χρώμα αλλά δεν μπορεί να αντιστρέψει τη σχέση εξαιτίας της θεμελιώδους ασυμμετρίας των διαστάσεων.

**Θ.ΣΧΕΤ.  
ΤΑΧ.  
ΕΠΕΞ.**

ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή λέξης στην κατ. χρώματος	Παρεμβολή χρώματος στη λέξη	Διευκόλυνση λέξης στην κατ. χρώματος	Διευκόλυνση χρώματος στην ανάγνωση λέξης
A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης	ΝΑΙ
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης	ΝΑΙ
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↑ Παρεμβολής	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

**Θ.ΠΡΟΟΔ.  
ΧΑΡΑΚ.  
ΑΥΤΟΜ.**

A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής (?)	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης (?)	ΝΑΙ
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής (?)	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης (?)	ΝΑΙ
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↑ Παρεμβολής (?)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

**ΘΕΜΕΛ.  
ΘΕΩΡ.  
ROELOFS**

A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης	ΝΑΙ
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	ΟΧΙ	↑ Διευκόλυνσης	ΝΑΙ
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↓ Παρεμβολής	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

*Πίνακας1.* Προβλέψεις των τριών θεωριών για την επίδραση της εξάσκησης

Με βάση τις προβλέψεις των θεωριών υποθέτουμε ότι η ομάδα Α που έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων θα μειώσει το χρόνο αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη, θα μειώσει την παρεμβολή και πιθανότατα να εμφανιστεί αύξηση της διευκόλυνσης. Και οι τρεις θεωρίες συνηγορούν υπέρ αυτής της άποψης. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας θεωρεί ότι θα αυξηθεί η ταχύτητα επεξεργασίας του χρώματος και αυτό θα οδηγήσει σε μείωση του χρόνου απόκρισης και μείωση της παρεμβολής από την ανάγνωση. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης θεωρεί ότι μέσω της εξάσκησης θα αυξηθεί ο βαθμός αυτοματοποίησης της κατονομασίας του χρώματος και πιθανότατα αυτό να οδηγήσει σε ενδεχόμενη μείωση της παρεμβολής από την ανάγνωση και αύξηση της διευκόλυνσης. Η θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs θεωρεί ότι από την εξάσκηση θα επωφεληθεί το δεύτερο επίπεδο της ανάκλησης λήμματός. Επομένως τα άτομα θα μάθουν να αναστέλλουν την λανθασμένη απάντηση στο δεύτερο επίπεδο πράγμα που θα προκαλέσει μείωση του χρόνου απόκρισης και μείωση της παρεμβολής στην κατονομασία χρώματος.



Η ομάδα Β που έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη, θα μειώσει το χρόνο αντίδρασης σε αυτή, θα μειώσει την παρεμβολή και πιθανότατα να αυξήσει τη διευκόλυνση στην ανάγνωση λέξεων. Σύμφωνα με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας η εξάσκηση στην ουδέτερη συνθήκη θα αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας της πράγμα που θα μειώσει το χρόνο απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη και θα οδηγήσει στην μείωση της παρεμβολής. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα αυτοματοποίησης θεωρεί ότι μέσω της εξάσκησης θα αυξηθεί ο βαθμός αυτοματοποίησης της κατονομασίας χρώματος και προβλέπει ότι αυτή η βελτίωση θα οδηγήσει σε πιθανή μείωση της παρεμβολής ή πιθανή αύξηση της διευκόλυνσης. Η θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας υποστηρίζει ότι από την εξάσκηση της κατονομασίας του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη επωφελείται το πρώτο στάδιο της εννοιολογικής αναγνώρισης. Επομένως τα άτομα εξασκούνται να αναγνωρίζουν πιο γρήγορα το χρώμα πράγμα που οδηγεί στη μείωση του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη και στη μείωση της παρεμβολής. Βέβαια με την εξάσκηση του χρώματος είναι δύσκολο να αντιστραφεί η σχέση και το χρώμα να προκαλεί παρεμβολή στην ανάγνωση. Η επεξεργασία του χρώματος περιλαμβάνει ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας και είναι πολύ δύσκολο να αλλάξει ο έλεγχος των αποκρίσεων και η επεξεργασία του χρώματος να ξεκινάει από το δεύτερο στάδιο της ανάκλησης λημμάτων. Οι λέξεις είναι εγγενώς δεμένες με τους ήχους τους ενώ τα χρώματα όχι.

Η ομάδα Γ που έκανε εξάσκηση στην ανάγνωση άχρωμων λέξεων θα μειώσει το χρόνο αντίδρασης στη ανάγνωση λέξης στην ουδέτερη συνθήκη και πιθανότατα να προκληθεί αύξηση της παρεμβολής των λέξεων στην κατονομασία χρώματος. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας θεωρεί ότι με την εξάσκηση στις άχρωμες λέξεις θα μειωθεί η ταχύτητα επεξεργασίας πράγμα που θα οδηγήσει σε μείωση του χρόνου απόκρισης και αύξηση της παρεμβολής των λέξεων στην κατονομασία χρώματος. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης θεωρεί ότι η εξάσκηση στις άχρωμες λέξεις θα αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της προβλεπόμενης αύξησης της παρεμβολής στο χρώμα. Άλλωστε σύμφωνα με τη θεωρία καμία διεργασία δεν έχει φτάσει το ασύμπτωτο της αυτοματοποίησης. Μπορεί η ανάγνωση να είναι μια πολύ αυτοματοποιημένη διεργασία εξαιτίας του ιστορικού εξάσκησης από εμπειρία ζωής αλλά μπορεί να έχει ιδιότητες που να μπορούν να αυτοματοποιηθούν περισσότερο. Σύμφωνα με τη θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας η εξάσκηση στις άχρωμες λέξεις θα μειώσουν το χρόνο απόκρισης τους επειδή η ανάκληση του λήμματος στο δεύτερο επίπεδο θα διεκπεραιώνεται πιο γρήγορα. Αν η ανάκληση του λήμματος γίνεται πιο γρήγορα, θα

λύνεται και πιο γρήγορα ο ανταγωνισμός των λημμάτων της λέξης και του χρώματος στο δεύτερο επίπεδο με αποτέλεσμα να μειωθεί η παρεμβολή της λέξης στην κατονομασία του χρώματος.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Οι παρακάτω πίνακες που παραθέτονται περιλαμβάνουν τους μέσους όρους των χρόνων απόκρισης καθώς επίσης και την τυπική απόκλιση για τα τρία έργα σε όλες τις συνθήκες. Επιπλέον περιλαμβάνουν τους μέσους χρόνους απόκρισης και την τυπική απόκλιση για την παρεμβολή, τη διευκόλυνση και την αντίστροφη παρεμβολή. Ο κάθε πίνακας περιλαμβάνει τα αποτελέσματα για την κάθε ομάδα ξεχωριστά. Για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS. Στους πίνακες ο αριθμός 1 συμβολίζει την πρώτη μέτρηση και ο αριθμός 2 τη δεύτερη.

<b>Για την ομάδα Α</b>	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Συμβατής συνθήκης	11	310.01	542.14	852.15	669.7	100.1
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ασύμβατης συνθήκης	11	271.22	640.57	911.79	789.4	84.2
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ουδέτερης συνθήκης	11	241.38	514.95	756.33	640.5	66.8
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Συμβατής συνθήκης	11	310.49	430.66	741.14	518.4	92.2
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ασύμβατης συνθήκης	11	395.82	432.80	828.62	537.7	112.7
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ουδέτερης συνθήκης	11	292.33	426.31	718.64	520.1	89.1
Χρον αντίδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων1	10	156.88	403.47	560.36	459.7	46.6
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Συμβατής συνθήκης	11	225.10	473.59	698.69	569.2	76.9
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ασύμβατης συνθήκης	11	170.89	524.35	695.24	598.9	53.8
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ουδέτερης συνθήκης	11	155.50	492.62	648.12	558.0	55.9
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Συμβατής συνθήκης	11	341.61	429.96	771.57	519.4	105.9

Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ασύμβατης συνθήκης	11	367.00	437.92	804.93	545.4	115.47
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ουδέτερης συνθήκης	11	339.04	438.23	777.27	528.5	105.6
Χρον αντιδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων2	10	232.19	402.93	635.12	471.3	70.3
Παρεμβολή 1	11	213.51	35.45	248.96	148.9	61.9
Παρεμβολή 2	11	49.09	23.37	72.46	40.8	14.58
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ.1	11	132.07	-36.25	95.82	29.1	46.4
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ.2	11	85.02	-27.39	57.63	11.1	30.0
Αντίστροφο Stroop 1	11	121.49	-11.51	109.98	17.7	33.0
Αντίστροφο Stroop 2	11	46.59	-4.73	41.87	16.9	14.5
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση1	11	39.51	-17.01	22.50	-1.7	12.8
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση2	11	24.93	-20.87	4.07	-9.1	7.5
Valid N (listwise)	10					

Πίνακας2. Αποτελέσματα για την ομάδα Α που έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος χρωματολέξης

<b>Για την ομάδα Β</b>	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Συμβατής συνθήκης	15	267.00	481.45	748.45	586.2715	75.7
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ασύμβατης συνθήκης	15	323.84	590.08	913.92	698.3089	100.8
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ουδέτερης συνθήκης	15	222.76	498.30	721.06	576.5526	67.7
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Συμβατής συνθήκης	15	209.02	366.55	575.57	464.0718	61.8
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ασύμβατης συνθήκης	15	258.49	369.29	627.78	475.3595	70.6
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ουδέτερης συνθήκης	15	176.18	370.84	547.02	461.7175	58.1
Χρον αντιδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων1	15	189.55	355.28	544.83	440.2995	54.8
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Συμβατής συνθήκης	15	279.57	475.58	755.15	577.0212	87.3
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ασύμβατης συνθήκης	15	339.05	531.67	870.72	651.2702	112.5
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ουδέτερης συνθήκης	15	278.94	460.23	739.17	548.5779	82.6
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Συμβατής συνθήκης	15	266.74	362.10	628.84	469.3403	74.2

Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ασύμβατης συνθήκης	15	309.41	361.77	671.18	478.3660	80.8
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ουδέτερης συνθήκης	15	287.47	358.14	645.61	467.2263	77.9
Χρον αντίδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων2	15	242.72	351.84	594.55	444.6517	66.0
Παρεμβολή 1	15	153.53	60.12	213.65	121.7563	46.4
Παρεμβολή 2	15	152.44	45.97	198.41	102.6923	44.3
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ1	15	121.35	-37.41	83.94	9.7190	26.7
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ2	15	108.91	-12.96	95.95	28.4433	26.5
Αντίστροφο Stroop 1	15	82.31	-1.55	80.77	13.6420	19.5
Αντίστροφο Stroop 2	15	28.93	-2.81	26.12	11.1397	7.5
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση1	15	57.62	-26.82	30.80	2.3543	15.6
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση2	15	31.08	-16.77	14.31	2.1140	9.3
Valid N (listwise)	15					

Πίνακας3. Αποτελέσματα για την ομάδα Β που έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη

<b>Για την ομάδα Γ</b>	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Συμβατής συνθήκης	15	312.24	475.65	787.89	669.8958	92.1
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ασύμβατης συνθήκης	15	328.04	630.02	958.06	782.7713	100.8
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 1 Ουδέτερης συνθήκης	15	281.61	502.88	784.50	657.7759	84.3
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Συμβατής συνθήκης	15	214.31	382.27	596.58	488.5694	57.7
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ασύμβατης συνθήκης	15	212.31	387.21	599.51	499.0234	58.3
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 1 Ουδέτερης συνθήκης	15	214.51	376.97	591.48	491.0798	55.5
Χρον αντίδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων1	15	173.51	374.89	548.40	452.2810	43.6
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Συμβατής συνθήκης	15	520.57	432.77	953.35	643.3417	129.5
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ασύμβατης συνθήκης	15	492.13	476.21	968.34	720.9335	139.0
Χρόνος αντίδρασης κατ. Χρώματος 2 Ουδέτερης συνθήκης	15	468.90	423.15	892.05	629.3096	135.1
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Συμβατής συνθήκης	15	413.78	357.19	770.97	483.6855	108.2

Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ασύμβατης συνθήκης	15	417.62	353.15	770.77	495.3592	109.6
Χρον. αντίδρ Ανάγνωσης Χρωματολέξης 2 Ουδέτερης συνθήκης	15	427.19	348.89	776.08	483.5094	111.0
Χρον αντίδρ. Ανάγνωσης Άχρωμων λέξεων2	15	459.74	339.25	799.00	470.5294	120.4
Παρεμβολή 1	15	228.64	37.81	266.45	124.9954	52.6
Παρεμβολή 2	15	294.05	10.59	304.65	91.6238	69.1
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ1	15	109.77	-38.89	70.88	12.1199	31.3
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ2	15	178.18	-116.88	61.29	14.0320	40.7
Αντίστροφο Stroop 1	15	43.47	-13.82	29.65	7.9436	11.2
Αντίστροφο Stroop 2	15	50.59	-5.31	45.29	11.8498	14.0
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση1	15	45.63	-18.16	27.46	-2.5104	12.0
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση2	15	36.15	-23.76	12.39	0.1761	9.6
Valid N (listwise)	15					

Πίνακας4. Αποτελέσματα για την ομάδα Γ που έκανε εξάσκηση στην ανάγνωση λέξεων στην ουδέτερη συνθήκη.

Οι παρακάτω πίνακες περιλαμβάνουν τους μέσους όρους και την τυπική απόκλιση των διαφορών των μεταβολών μεταξύ των μετρήσεων σε κάθε συνθήκη για κάθε ομάδα.

<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	11	220.95	-182.40	38.55	-82.5	58.3
Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	11	272.34	-267.72	4.62	-100.5	77.8
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	11	284.65	-313.84	-29.20	-190.5	81.7
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	11	288.09	-102.90	185.19	8.4	78.3
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	11	258.56	-94.16	164.41	1.0	69.9
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	11	308.51	-95.45	213.06	7.7	86.2
Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	10	102.20	-27.44	74.76	11.5	36.5
Διαφορά παρεμβολής	11	187.79	-191.95	-4.16	-108.0	54.5
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	11	117.76	-85.33	32.43	-18.0	35.9
Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	11	124.29	-82.32	41.97	-.7	31.8
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	11	47.01	-28.20	18.82	-7.4	13.5

Πίνακας 5. Διαφορές μεταβολών στις μετρήσεις για Ομάδα Α

<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	15	252.78	-157.74	95.04	-28.0	63.2

Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	15	312.59	-164.00	148.60	-9.2	70.2
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	15	366.36	-222.30	144.05	-47.0	78.7
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	15	240.50	-91.98	148.52	5.5	53.6
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	15	197.48	-96.53	100.95	5.3	53.5
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	15	273.54	-121.14	152.40	3.0	62.6
Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	15	107.14	-34.09	73.06	4.3	31.1
Διαφορά παρεμβολής	15	120.04	-71.03	49.01	-19.1	33.9
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	15	74.43	-20.87	53.55	18.7	20.1
Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	15	88.13	-68.75	19.38	-2.5	20.1
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	15	73.41	-47.57	25.84	-2	21.6

Πίνακας 6. Διαφορές μεταβολών στις μετρήσεις για Ομάδα Β

ΟΜΑΔΑ Γ	N	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	15	314.69	-159.32	155.37	-28.5	82.4
Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	15	350.07	-162.87	187.20	-26.5	82.3
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	15	272.54	-184.00	88.54	-61.8	80.5
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	15	305.42	-120.82	184.60	-7.6	73.6
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	15	268.74	-94.35	174.39	-4.9	66.5
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	15	273.99	-102.74	171.26	-3.7	68.1
Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	15	386.91	-71.70	315.21	18.2	95.7
Διαφορά παρεμβολής	15	213.81	-151.24	62.57	-33.4	55.4
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	15	163.04	-120.28	42.77	1.9	41.1
Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	15	57.41	-19.81	37.60	3.9	14.2
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	15	79.67	-51.23	28.45	2.7	19.3
	15	314.69	-159.32	155.37	-28.5	82.4

Πίνακας 7. Διαφορές μεταβολών στις μετρήσεις για Ομάδα Γ

Για τον υπολογισμό της παρεμβολής πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των χρόνων αντίδρασης της ουδέτερης συνθήκης του χρώματος από την ασύμβατη συνθήκη. Για τον υπολογισμό της διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των χρόνων αντίδρασης της ουδέτερης συνθήκης του χρώματος από τη συμβατή συνθήκη, για τον υπολογισμό του αντίστροφου Stroop πραγματοποιήθηκε αφαίρεση της ουδέτερης συνθήκης της λέξης από την ασύμβατη συνθήκη και για τον

υπολογισμό της διευκόλυνσης του χρώματος στην ανάγνωση πραγματοποιήθηκε αφαίρεση της ουδέτερης συνθήκης της λέξης από τη συμβατή συνθήκη.

Παρακάτω παραθέτονται οι πίνακες με τις συσχετίσεις μεταξύ των συνθηκών ξεχωριστά για κάθε ομάδα. Για να υπολογιστούν οι συσχετίσεις μεταξύ των συνθηκών χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης συσχέτισης Pearson r.

<b>Ομάδα A</b>	Χρόνος απόκ. κατονομ. Χρώμ 1 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ. κατονομ. Χρώμ. 2 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ.α νάγνωσης. χρωματολέξη ζ. Ουδ.συνθ. 1	Χρόνος απόκ.α νάγνωσης. χρωματολέξη ζ. Ουδ.συνθ. 2	Χρόνος απόκ. ανάγνωσης 1 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ. ανάγνωσης 2 ουδ. Συνθ	Παρεμβολή 1	Παρεμβολή 2	Διευκόλυνση λέξης στην κατ.χρωμ. 1	Διευκόλυνση λέξης στην κατ. χρωμ. 2	Αντίστροφη Παρεμβολή 1	Αντίστροφη Παρεμβολή 2	Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγνωση 1	Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγνωση 2
Χρόνος απόκ. κατονομ. Χρώματος 1 ουδ. Συνθ.	1	.560	.558	.581	.695*	.543	-.147	-.173	.549	.457	.365	.178	.350	.316
Χρόνος απόκ. κατονομ. Χρώματος 2 ουδ. Συνθ	.560	1	.392	.726*	.744*	.818**	-.232	-.269	.408	.566	.419	.279	.572	.124
Χρόνος απόκ. ανάγνωσης. χρωματολέξης. Ουδ.συνθ. 1	.558	.392	1	.689*	.901**	.671*	.057	.069	.420	.106	.626*	.132	.180	.278
Χρόνος απόκ. ανάγνωσης. χρωματολέξης. Ουδ.συνθ. 2	.581	.726*	.689*	1	.874**	.968**	.132	-.151	.603*	.420	.720*	.641*	.549	.014
Χρόνος απόκ. ανάγνωσης 1 ουδ. Συνθ	.695*	.744*	.901**	.874**	1	.882**	-.010	-.073	.531	.331	.633*	.331	.361	.258
Χρόνος απόκ. ανάγνωσης 2 ουδ. Συνθ	.543	.818**	.671*	.968**	.882**	1	.127	-.012	.621	.418	.694*	.571	.540	.029
Παρεμβολή 1	-.147	-.232	.057	.132	-.010	.127	1	.598	.642*	.275	-.151	.382	-.432	-.739**
Παρεμβολή 2	-.173	-.269	.069	-.151	-.073	-.012	.598	1	.297	-.147	-.024	-.069	-.352	-.197
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ. 1	.549	.408	.420	.603*	.531	.621	.642*	.297	1	.635*	.162	.388	.020	-.488
Διευκόλυνση	.457	.566	.106	.420	.331	.418	.275	-.147	.635*	1	.135	.231	.278	-.437

ση λέξης στην κατ. Χρωμ.2														
Αντίστροφη Παρεμβολή 1	.365	.419	.626*	.720*	.633*	.694*	-.151	-.024	.162	.135	1	.305	.729*	.302
Αντίστροφη Παρεμβολή 2	.178	.279	.132	.641*	.331	.571	.382	-.069	.388	.231	.305	1	.203	-.098
Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγνωση 1	.350	.572	.180	.549	.361	.540	-.432	-.352	.020	.278	.729*	.203	1	.200
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγνωση 2	.316	.124	.278	.014	.258	.029	-.739**	-.197	-.488	-.437	.302	-.098	.200	1

Πίνακας 8. Συσχετίσεις των συνθηκών για την ομάδα Α. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την 1<sup>η</sup> και την 2<sup>η</sup> μέτρηση.

\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

#### Συσχετίσεις για την ομάδα Α

$r(9)=0,642$ ,  $p < .05$  Η παρεμβολή στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την διευκόλυνση στην πρώτη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερο χρόνο κάνουν να διαβάσουν το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη τόσο περισσότερο χρόνο χρειάζονται για να διαβάσουν τη λέξη σε μια συμβατή συνθήκη.

$r(9)=0,635$ ,  $p < .05$  Η διευκόλυνση στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με τη διευκόλυνση στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος ανάγνωσης μιας λέξης στη συμβατή συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται και ο χρόνος ανάγνωσης μιας λέξης στη συμβατή συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Ουσιαστικά εδώ δεν δείχνει την επίδραση της εξάσκησης στην συνθήκη της διευκόλυνσης.

$r(8)=0,744$ ,  $p < .05$  Η ανάγνωση μιας λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος ανάγνωσης μιας λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται και ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στην δεύτερη μέτρηση.

$r(9)=-0,739$ ,  $p < .01$  Η παρεμβολή στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή αρνητική συσχέτιση με τη διευκόλυνση του χρώματος στην ανάγνωση στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει



ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο μειώνεται ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στη συμβατή συνθήκη της χρωματολέξης στη δεύτερη μέτρηση.

$r(9)=0,968$ ,  $p < .01$  Η ανάγνωση χρωματολέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση έχει πολύ υψηλή θετική συσχέτιση με την ανάγνωση λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Δηλαδή όσο αυξάνεται ο χρόνος ανάγνωσης μιας χρωματολέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση τόσο αυξάνεται και ο χρόνος ανάγνωσης της λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

<b>Ομάδα Β</b>	Χρόνος απόκ. Κατον. χρώμ 1 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ. κατον. χρώμ. 2 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ. ανάγν. χρωμα τολέξης 1.Ουδ. συνθ.	Χρόνος απόκ. ανάγν. χρωμα τολέξης 2.Ουδ. συνθ.	Χρόνος απόκ. ανάγν. 1 ουδ. Συνθ	Χρόνος απόκ. ανάγν. 2 ουδ. Συνθ	Παρεμ βολή1	Παρεμ βολή 2	Διευκό λυνση λέξης στην κατ.χρ ωμ. 1	Διευκό λυνση λέξης στην κατ. χρωμ. 2	Αντίστρ Παρεμ βολή1	Αντίστρ Παρεμ βολή2	Διευκό λυνση χρώμ. στην ανάγνωση1	Διευκό λυνση χρώμ. στην ανάγνωση2
Χρόνος απόκ. κατ. Χρώμ1 ουδ. Συνθ.	1	.663**	.667**	.586*	.592*	.492	.546*	.370	.121	-.016	.618*	.172	.615*	-.642**
Χρόνος απόκ. Κατ. Χρώμ2 ουδ. Συνθ	.663**	1	.561*	.716**	.624*	.736**	.527*	.529*	.011	.020	.383	.233	.385	-.684**
Χρόνος απόκ. ανα γν. χρωμα τολ. 1.Ουδ. συνθ.	.667**	.561*	1	.726**	.949**	.815**	.168	.460	-.463	-.233	.541*	.156	.109	-.348
Χρόνος απόκ. ανά γνωσης. χρωματολ. 2 ουδ. συνθ.	.586*	.716**	.726**	1	.750**	.860**	.199	.457	-.221	-.042	.280	.343	.164	-.450
Χρόνος απόκ. ανάγν 1 ουδ. συνθ	.592*	.624*	.949**	.750**	1	.883**	.195	.586*	-.456	-.114	.641**	.126	.156	-.376
Χρόνος απόκ. ανάγν 2 ουδ. συνθ	.492	.736**	.815**	.860**	.883**	1	.235	.642**	-.345	.004	.389	.138	.197	-.416
Παρεμβο λή 1	.546*	.527*	.168	.199	.195	.235	1	.722**	.301	.238	.490	.442	.459	-.840**
Παρεμβο λή 2	.370	.529*	.460	.457	.586*	.642**	.722**	1	-.013	.311	.563*	.282	.280	-.708**

Διευκόλυνση λέξης στην κατ. χρωμ.1	.121	.011	-.463	-.221	-.456	-.345	.301	-.013	1	.714**	-.019	-.341	.347	-.348
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. χρωμ.2	-.016	.020	-.233	-.042	-.114	.004	.238	.311	.714**	1	.058	-.404	.177	-.268
Αντίστροφη Παρεμβολή1	.618*	.383	.541*	.280	.641**	.389	.490	.563*	-.019	.058	1	.121	.558*	-.550*
Αντίστροφη Παρεμβολή2	.172	.233	.156	.343	.126	.138	.442	.282	-.341	-.404	.121	1	.012	-.383
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγν1	.615*	.385	.109	.164	.156	.197	.459	.280	.347	.177	.558*	.012	1	-.465
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγν2	-.642**	-.684**	-.348	-.450	-.376	-.416	-.840**	-.708**	-.348	-.268	-.550*	-.383	-.465	1

Πίνακας 9. Συσχετίσεις των συνθηκών για την ομάδα Β Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την 1<sup>η</sup> και τη 2<sup>η</sup> μέτρηση

\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

#### Συσχετίσεις για την ομάδα Β

$r(13)=0,722$ ,  $p < .01$  Η παρεμβολή στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με την παρεμβολή στην δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=0,642$ ,  $p < .01$  Η παρεμβολή στη δεύτερη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το χρόνο απόκρισης της ανάγνωσης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση τόσο αυξάνεται και ο χρόνος για να διαβάσει κάποιος μια λέξη στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=0,714$ ,  $p < .01$  Η διευκόλυνση στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με την διευκόλυνση στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνει ο χρόνος ανάγνωσης μιας λέξης στην συμβατή συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνει ο χρόνος ανάγνωσης μιας λέξης στη συμβατή συνθήκη στην δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=-0,708$ ,  $p < .01$  Η παρεμβολή στη δεύτερη μέτρηση έχει αρνητική υψηλή συσχέτιση με τη διευκόλυνση του χρώματος στην ανάγνωση χρωματολέξης στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη τόσο μειώνεται ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στη συμβατή συνθήκη της χρωματολέξης στη δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=0,663$ ,  $p < .01$  Η κατονομασία του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την κατονομασία του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη στη πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

Ομάδα Γ	Χρόνος απόκ. κατον. χρώμ 1 ουδ. συνθ	Χρόνος απόκ. κατον. χρώμ. 2 ουδ. συνθ	Χρόνος απόκ. ανάγν. Χρωμα τολέξ. 1ουδ.συνθ.	Χρόνος απόκ. ανάγν. Χρωμα τολέξ. 2ουδ.συνθ.	Χρόνος απόκ. ανάγν 1 ουδ. συνθ	Χρόνος απόκ. ανάγν 2 ουδ. συνθ	Παρεμβολή1	Παρεμβολή 2	Διευκόλυνση λέξης στην κατ.χρωμ. 1	Διευκόλυνση λέξης στην κατ. χρωμ. 2	Αντίστροφη Παρεμβολή1	Αντίστροφη Παρεμβολή2	Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγν. 1	Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγν. 2
Χρόνος απόκ. κατονομ. χρώμ. 1 ουδ. συνθ.	1	.816**	.575*	.490	.416	.501	.031	-.256	.074	-.343	-.252	.183	.087	.027
Χρόνος απόκ. κατονομ. χρώμ 2 ουδ. συνθ	.816**	1	.771**	.843**	.660**	.841**	.202	-.202	.153	-.286	.040	.053	.392	-.269
Χρόνος απόκ. ανάγν. χρωματολέξης. ουδ.συνθ. 1	.575*	.771**	1	.810**	.845**	.775**	.144	-.004	.515*	.156	.153	.089	.077	-.105
Χρόνος απόκ. ανάγν. χρωματολέξης. Ουδ.συνθ . 2	.490	.843**	.810**	1	.703**	.979**	.017	-.226	.115	-.021	.216	-.159	.331	-.328
Χρόνος απόκ. ανάγν 1 ουδ. Συνθ	.416	.660**	.845**	.703**	1	.689**	.180	.061	.407	.001	.359	.194	.222	-.095
Χρόνος απόκ. ανάγν 2 ουδ. Συνθ	.501	.841**	.775**	.979**	.689**	1	.030	-.262	.093	.025	.168	-.133	.276	-.255

Παρεμβολή 1	.031	.202	.144	.017	.180	.030	1	.615*	.478	.004	.544*	.396	.450	.040
Παρεμβολή 2	-.256	-.202	-.004	-.226	.061	-.262	.615*	1	.479	.456	.489	.473	.099	.454
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ.1	.074	.153	.515*	.115	.407	.093	.478	.479	1	.372	.137	.244	.181	.040
Διευκόλυνση λέξης στην κατ. Χρωμ.2	-.343	-.286	.156	-.021	.001	.025	.004	.456	.372	1	.060	.119	-.509	.587*
Αντίστροφη Παρεμβολή 1	-.252	.040	.153	.216	.359	.168	.544*	.489	.137	.060	1	.387	.380	.009
Αντίστροφη Παρεμβολή 2	.183	.053	.089	-.159	.194	-.133	.396	.473	.244	.119	.387	1	-.103	.627*
Διευκόλυνση χρώμ. στην ανάγν.1	.087	.392	.077	.331	.222	.276	.450	.099	.181	-.509	.380	-.103	1	-.584*
Διευκόλυνση χρωμ. στην ανάγν.2	.027	-.269	-.105	-.328	-.095	-.255	.040	.454	.040	.587*	.009	.627*	-.584*	1

Πίνακας 10. Συσχετίσεις των συνθηκών για την ομάδα Γ. οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

\*Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

### Συσχετίσεις ομάδας Γ

$r(13)=0,615$ ,  $p < .05$  Η παρεμβολή στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παρεμβολή στην δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το χρώμα σε μια ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=0,841$ ,  $p < .01$  Ο χρόνος απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στην δεύτερη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με τον χρόνο απόκρισης της ανάγνωσης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος κατονομασίας του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος απόκρισης της ανάγνωσης μιας λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

$r(13)=0,689$ ,  $p < .01$  Ο χρόνος απόκρισης της ανάγνωσης της λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το χρόνο απόκρισης της ανάγνωσης της λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Όσο αυξάνεται ο χρόνος ανάγνωσης της λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος ανάγνωσης της λέξης στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

Παρακάτω παραθέτονται οι πίνακες με τις συσχετίσεις των διαφορών των μεταβολών των χρόνων απόκρισης ανάμεσα στις μετρήσεις για κάθε συνθήκη και για τις τρεις ομάδες.

ΟΜΑΔΑ Α	Διαφ. κατον. χρώμ. ουδ. συνθ.	Διαφ. κατον. χρώμ. συμβ. συνθ.	Διαφ. κατον. Χρώμ. ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. ουδ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. συμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. Ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. λέξεων ουδ. συνθ.	Διαφ. παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	Διαφ. Αντίστροφ. παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	1	.900**	.745**	.340	.328	.326	.405	.046	.324	.046	-.275
Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	.900**	1	.834**	.228	.211	.213	.134	.287	.705*	.016	-.229
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	.745**	.834**	1	.107	.089	.016	.110	.701*	.597	-.220	-.156
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	.340	.228	.107	1	.990**	.930**	.848**	-.204	-.060	.058	-.675*
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	.328	.211	.089	.990**	1	.954**	.823**	-.217	-.076	.148	-.563
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	.326	.213	.016	.930**	.954**	1	.686*	-.325	-.069	.421	-.454
Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	.405	.134	.110	.848**	.823**	.686*	1	-.277	-.375	-.239	-.687*
Διαφορά παρεμβολής	.046	.287	.701*	-.204	-.217	-.325	-.277	1	.547	-.379	.062
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	.324	.705*	.597	-.060	-.076	-.069	-.375	.547	1	-.040	-.048

Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	.046	.016	-.220	.058	.148	.421	-.239	-.379	-.040	1	.432
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	-.275	-.229	-.156	-.675*	-.563	-.454	-.687*	.062	-.048	.432	1

Πίνακας 11. Συσχετίσεις των μεταβολών των χρόνων απόκρισης για κάθε συνθήκη στην ομάδα Α.

\*Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

$r(9)=0,900$ ,  $p < .01$  Η διαφορά του χρόνου απόκρισης στην κατονομασία του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη έχει πολύ υψηλή θετική συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης στην κατονομασία χρώματος στη συμβατή συνθήκη. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στη συμβατή συνθήκη.

$r(9)=0,701$ ,  $p < .05$  Η διαφορά των χρόνων απόκρισης της παρεμβολής έχει υψηλή θετική συσχέτιση με τη διαφορά των χρόνων απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη.

ΟΜΑΔΑ Β	Διαφ. κατον. χρώμ. ουδ. συνθ.	Διαφ. κατον. Χρώμ. συμβ. συνθ.	Διαφ. κατον. Χρώμ. ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. ουδ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. συμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. Ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. λέξεων ουδ. συνθ.	Διαφ. παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	Διαφ. αντίστροφης παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	1	.960**	.909**	.428	.439	.431	.600*	.244	.209	.202	.024
Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	.960**	1	.949**	.389	.423	.380	.591*	.413	.475	.145	.082
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	.909**	.949**	1	.375	.433	.352	.574*	.627*	.459	.097	.142
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	.428	.389	.375	1	.919**	.952**	.667**	.071	.013	.298	-.206
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	.439	.423	.433	.919**	1	.955**	.588*	.187	.098	.524*	.197
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	.431	.380	.352	.952**	.955**	1	.675**	.012	-.030	.576*	.002

Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	.600*	.591*	.574*	.667**	.588*	.675**	1	.215	.180	.324	-.198
Διαφορά παρεμβολής	.244	.413	.627*	.071	.187	.012	.215	1	.674**	-.152	.286
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	.209	.475	.459	.013	.098	-.030	.180	.674**	1	-.129	.211
Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	.202	.145	.097	.298	.524*	.576*	.324	-.152	-.129	1	.558*
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	.024	.082	.142	-.206	.197	.002	-.198	.286	.211	.558*	1

Πίνακας 12. Συσχετίσεις των μεταβολών των χρόνων απόκρισης για κάθε συνθήκη στην ομάδα Β.

\*Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

$r(13)=0,600$ ,  $p < .05$  Η διαφορά του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη έχει μέτρια θετική συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης της ανάγνωσης λέξεων στην ουδέτερη συνθήκη. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να διαβαστεί η λέξη στην ουδέτερη συνθήκη.

Η διαφορά του χρόνου απόκρισης της ανάγνωσης λέξεων στην ουδέτερη συνθήκη έχει επίσης μέτρια θετική συσχέτιση με την διαφορά του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας χρώματος και στην συμβατή συνθήκη  $r(13)=0,591$ ,  $p < .05$  αλλά και στην ασύμβατη συνθήκη  $r(13)=0,574$ ,  $p < 0.05$ .

$r(13)=0,674$ ,  $p < .05$  Η διαφορά του χρόνου απόκρισης της παρεμβολής έχει μέτρια θετική συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης της διευκόλυνσης. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ασύμβατη συνθήκη τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να διαβαστεί η λέξη στη συμβατή συνθήκη.

ΟΜΑΔΑ Γ	Διαφ. κατον. χρώμ. ουδ. συνθ.	Διαφ. κατον. Χρώμ. συμβ. συνθ.	Διαφ. κατον. Χρώμ. ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. ουδ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο τολ. συμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. χρωματο λ. Ασύμβ. συνθ.	Διαφ. ανάγν. λέξεων ουδ. συνθ.	Διαφ. παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	Διαφ. αντίστροφης παρεμβολής	Διαφ. διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ουδέτερη συνθήκη	1	.876**	.769**	.819**	.739**	.811**	.791**	-.370	-.252	-.357	-.580*

Διαφορά κατονομασίας χρώματος συμβατή συνθήκη	.876**	1	.796**	.829**	.847**	.818**	.833**	-.146	.247	-.373	-.244
Διαφορά κατονομασίας χρώματος ασύμβατη συνθήκη	.769**	.796**	1	.603*	.585*	.595*	.532*	.310	.052	-.270	-.282
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	.819**	.829**	.603*	1	.967**	.983**	.929**	-.343	.017	-.470	-.482
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	.739**	.847**	.585*	.967**	1	.971**	.944**	-.248	.215	-.359	-.244
Διαφορά ανάγνωσης χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	.811**	.818**	.595*	.983**	.971**	1	.943**	-.342	.012	-.300	-.405
Διαφορά ανάγνωσης λέξεων ουδέτερη συνθήκη	.791**	.833**	.532*	.929**	.944**	.943**	1	-.403	.082	-.291	-.291
Διαφορά παρεμβολής	-.370	-.146	.310	-.343	-.248	-.342	-.403	1	.450	.137	.453
Διαφορά διευκόλυνσης της λέξης στην κατονομασία χρώματος	-.252	.247	.052	.017	.215	.012	.082	.450	1	-.032	.675**
Διαφορά αντίστροφης παρεμβολής	-.357	-.373	-.270	-.470	-.359	-.300	-.291	.137	-.032	1	.557*
Διαφορά διευκόλυνσης χρώματος στην ανάγνωση	-.580*	-.244	-.282	-.482	-.244	-.405	-.291	.453	.675**	.557*	1

Πίνακας 13. Συσχετίσεις των μεταβολών των χρόνων απόκρισης για κάθε συνθήκη στην ομάδα Β.

\*Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

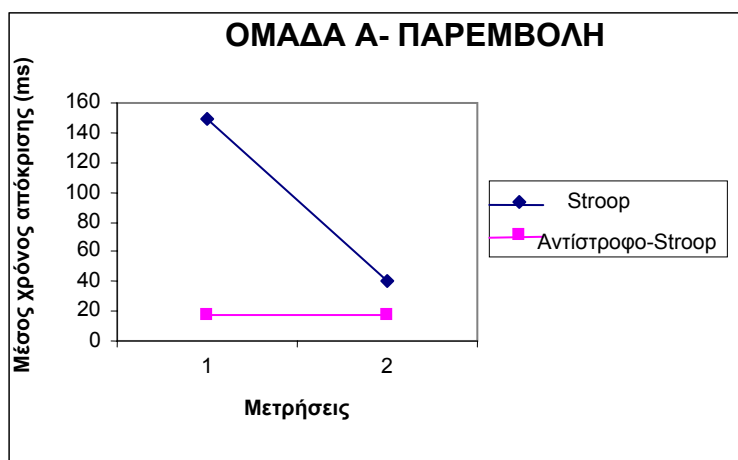
$r(13)=0,819$ ,  $p < .01$  Η διαφορά του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη έχει πολύ υψηλή συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης ανάγνωσης χρωματολέξης στην ουδέτερη συνθήκη. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να διαβαστεί η χρωματολέξη στην ουδέτερη συνθήκη. Ομοίως η διαφορά του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη έχει υψηλή συσχέτιση με την ανάγνωση χρωματολέξης στη συμβατή συνθήκη  $r(13)=0,739$ ,  $p < .01$  και πολύ υψηλή συσχέτιση με την ανάγνωση χρωματολέξης στην ασύμβατη συνθήκη  $r(13)=0,811$ ,  $p < .01$ .



$r(13)=0,829$ ,  $p < .01$  Η διαφορά του χρόνου απόκρισης στην κατονομασία του χρώματος στην συμβατή συνθήκη έχει πολύ υψηλή συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης της χρωματολέξης στην ουδέτερη συνθήκη. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην συμβατή συνθήκη τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να διαβαστεί η λέξη στην ουδέτερη συνθήκη. Ομοίως η διαφορά του χρόνου απόκρισης στην κατονομασία του χρώματος στην συμβατή συνθήκη έχει πολύ υψηλή συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης της χρωματολέξης στη συμβατή συνθήκη  $r(13)=0,847$ ,  $p < .01$  και με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης της χρωματολέξης στην ασύμβατη συνθήκη  $r(13)=0,818$ ,  $p < .01$ .

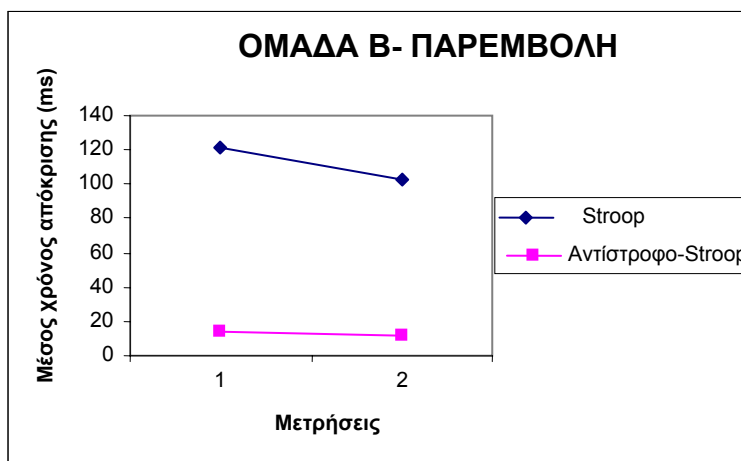
Για να μελετήσουμε την επίδραση της εξάσκησης στις συνθήκες και των τριών έργων χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα. Υπολογίσαμε την επίδραση της εξάσκησης στους χρόνους αντίδρασης, στην παρεμβολή, στη διευκόλυνση και στην αντίστροφη παρεμβολή. Συγκρίναμε λοιπόν τους μέσους όρους των χρόνων αντίδρασης της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης για όλες αυτές τις συνθήκες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εξάσκηση που έκανε η ομάδα A στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων μείωσε τους χρόνους απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος  $t(10)= 4,690$ ,  $p < .001$  καθώς επίσης μείωσε και την παρεμβολή στην κατονομασία χρώματος  $t(10)= 6,571$ ,  $p < .001$ . Δεν παρατηρήθηκε διευκόλυνση της ανάγνωσης από το χρώμα  $t(10)= 1,8333$ , n.s αλλά ούτε διευκόλυνση του χρώματος από την ανάγνωση  $t(10)= 1,663$ , n.s. Επίσης δεν παρατηρήθηκε αντίστροφη παρεμβολή  $t(10)= 0,079$ , n.s.



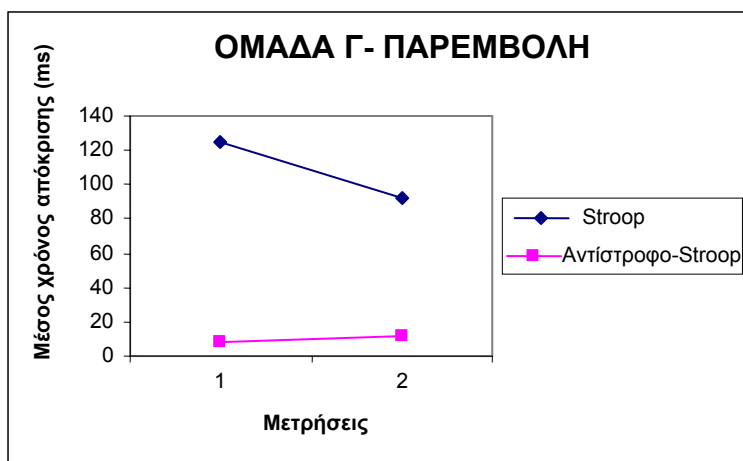
Σχήμα5. Διάγραμμα που δείχνει την μείωση της παρεμβολής αλλά και τη μη εμφάνιση αντίστροφου Stroop στην ομάδα A.

Στην ομάδα Β υπήρχε μικρή τάση μείωσης στους χρόνους αντίδρασης της συνθήκης που έκαναν εξάσκηση- χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη- η οποία όμως δεν βγήκε στατιστικά σημαντική  $t(14)=1.715$ , n.s. Παρόλαυτά όμως υπήρξε μείωση της παρεμβολής η οποία βγήκε στατιστικά σημαντική  $t(14)=2.178$ ,  $p < .05$ . Η εξάσκηση στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος δεν διευκόλυνε τα άτομα να αποκρίνονται πιο γρήγορα όταν το ερέθισμα ήταν σε συμβατή συνθήκη  $t(14)=0,043$ , n.s αντίθετα διευκόλυνε η λέξη στην κατονομασία χρώματος  $t(14)=-3,599$ ,  $p < .01$ . Τέλος δεν παρατηρήθηκε μείωση της αντίστροφης παρεμβολής  $t(14)=0,483$ , n.s



Σχήμα6. Διάγραμμα που δείχνει την μείωση της παρεμβολής αλλά και τη μη εμφάνιση αντίστροφου Stroop στην ομάδα Β.

Στην ομάδα Γ υπήρξε μικρή τάση αύξησης στο χρόνο αντίδρασης της συνθήκης που έκαναν εξάσκηση (άχρωμες λέξεις) η οποία όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντική  $t(14)= -0.738$ , n.s. Ουσιαστικά λοιπόν δεν βελτιώθηκε η ανάγνωση μέσω της εξάσκησης. Ωστόσο παρατηρήθηκε μείωση της παρεμβολής στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων η οποία είναι στατιστικά σημαντική,  $t(14)=2.332$ ,  $p < .05$ . Επίσης δεν εμφανίστηκε φαινόμενο διευκόλυνσης  $t(14)=-0,180$ . n.s αλλά ούτε και αντίστροφη παρεμβολή  $t(14)=-1,067$ , n.s.



Σχήμα 7. Διάγραμμα που δείχνει την μείωση της παρεμβολής αλλά και τη μη εμφάνιση αντίστροφου Stroop στην ομάδα Γ.

Στην ομάδα Α και στην ομάδα Β πραγματοποιείται μείωση της παρεμβολής. Για να συγκρίνουμε την επίδραση της παρεμβολής στην ομάδα Α και στην ομάδα Β πραγματοποιήσαμε κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μείωση της παρεμβολής στην ομάδα Α είναι ισχυρότερη από την ομάδα Β ( $t$ )=-4,432,  $p < .001$ .

Πραγματοποιήσαμε Ανονα για να συγκρίνουμε τη μείωση της παρεμβολής μεταξύ των ομάδων.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Μείωση της παρεμβολής

Ομάδες	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	N
A	108.0	54.5	11
B	19.1	33.9	15
Γ	33.4	55.4	15

Πίνακας 15. Μέσοι όροι της μείωσης της παρεμβολής των ομάδων.

Μείωση Παρεμβολής	df	F	Sig.
Ομάδες	2	11,854	.000

$F(2,38)=11,854, p < .001$

Επομένως από το αποτέλεσμα βλέπουμε ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων ως προς τη μείωση της παρεμβολής.

Προκειμένου να δούμε που εστιάζεται η επίδραση της παρεμβολής, δηλαδή ποια ομάδα διέφερε από τις άλλες ως προς τη μείωση της παρεμβολής πραγματοποιήσαμε το post hoc κριτήριο πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni.

	(I) Ομάδα	(J) Ομάδα	Διαφορά μέσου όρου (I-J)	Std. Error	Sig.
Bonferroni	Ομάδα Α	Ομάδα Β	89.0(*)	19.19	.000
		Ομάδα Γ	74.7(*)	19.19	.001
	Ομάδα Β	Ομάδα Α	-89.0(*)	19.19	.000
		Ομάδα Γ	-14.3	17.65	1.000
	Ομάδα Γ	Ομάδα Α	-74.7(*)	19.19	.001
		Ομάδα Β	14.3	17.65	1.000

Ομάδα Α - Ομάδα Β  $p < .001$

Ομάδα Α – Ομάδα Γ  $P < .01$

Ομάδα Β – Ομάδα Γ n.s

Επομένως βλέπουμε ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ της μείωσης της παρεμβολής μεταξύ της ομάδας Α και της ομάδας Β και μεταξύ της ομάδας Α και της ομάδας Γ. Δεν υπάρχει διαφορά στη μείωση της παρεμβολής μεταξύ των ομάδων Β και Γ.

Για να δούμε αν οι ομάδες ξεκίνησαν ισοδύναμες συγκρίναμε τις τρεις ομάδες σε όλες τις αρχικές μετρήσεις πριν την εξάσκηση. Για να συγκρίνουμε τις αρχικές μετρήσεις μεταξύ των ομάδων πραγματοποιήσαμε Ανοva.

Μετρήσεις πριν την εξάσκηση	df	F	Sig.
Κατονομασία χρώματος συμβατή συνθήκη	2	4.214	.022
Κατονομασία χρώματος ασύμβατη συνθήκη	2	3.887	.029
Κατονομασία χρώματος ουδέτερη συνθήκη	2	4.913	.013
Ανάγνωση χρωματολέξης συμβατή συνθήκη	2	1.924	.160
Ανάγνωση χρωματολέξης ασύμβατη συνθήκη	2	1.925	.160
Ανάγνωση χρωματολέξης ουδέτερη συνθήκη	2	2.443	.100
Ανάγνωση λέξης ουδέτερη συνθήκη	2	.510	.605
Παρεμβολή	2	.941	.399
Διευκόλυνση	2	1.139	.331

Αντίστροφη Παρεμβολή	Μεταξύ ομάδων	2	.658	.524
Αντίστροφη διευκόλυνση	Μεταξύ ομάδων	2	.533	.591

$F(2,38)=4.214, P < .05$  Υπάρχει διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων ως προς την κατονομασία χρώματος στη συμβατή συνθήκη.

$F(2,38)=3.887, p < .05$  Υπάρχει διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων ως προς την κατονομασία χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη.

$F(2,38)=4.913, p < .05$  Υπάρχει διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων ως προς την κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη.

Για να δούμε ποια ομάδα διέφερε από τις άλλες ως προς την κατονομασία χρώματος στη συμβατή, στην ασύμβατη και στην ουδέτερη συνθήκη πραγματοποιήσαμε το post hoc κριτήριο πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni.

Εξαρτημένη μεταβλητή	(I) Ομάδα	(J) Ομάδα	Διαφορά μέσου όρου (I-J)	Std. Error	Sig.
Κατονομασία χρώματος συμβατή συνθήκη	Ομάδα Α	Ομάδα Β	83.4	35.23	.069
		Ομάδα Γ	-.2	35.23	1.000
	Ομάδα Β	Ομάδα Α	-83.4	35.23	.069
		Ομάδα Γ	-83.6(*)	32.40	.042
	Ομάδα Γ	Ομάδα Α	.2	35.22	1.000
		Ομάδα Β	83.6(*)	32.40	.042
Κατονομασία χρώματος ασύμβατη συνθήκη	Ομάδα Α	Ομάδα Β	91.1	38.40	.068
		Ομάδα Γ	6.6	38.40	1.000
	Ομάδα Β	Ομάδα Α	-91.1	38.40	.068
		Ομάδα Γ	-84.5	35.32	.066
	Ομάδα Γ	Ομάδα Α	-6.6	38.40	1.000
		Ομάδα Β	84.5	35.32	.066
Κατονομασία χρώματος ουδέτερη συνθήκη	Ομάδα Α	Ομάδα Β	64.0	29.40	.107
		Ομάδα Γ	-17.2	29.40	1.000
	Ομάδα Β	Ομάδα Α	-64.0	29.40	.107
		Ομάδα Γ	-81.2(*)	27.04	.014
	Ομάδα Γ	Ομάδα Α	17.2	29.40	1.000
		Ομάδα Β	81.2(*)	27.04	.014

Στην κατονομασία χρώματος στη συμβατή συνθήκη υπάρχει διαφορά μεταξύ των ομάδων Β και Γ. Ομάδα Β – Ομάδα Γ,  $p < .05$

Στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη υπάρχει διαφορά μεταξύ των ομάδων Β και Γ. Ομάδα Β – Ομάδα Γ,  $P < .05$

Στην κατονομασία χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη δεν υπάρχει στατιστική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις προβλέψεις των θεωριών όσον αφορά την επίδραση της εξάσκησης στις συνθήκες της κατονομασίας χρώματος ασύμβατης χρωματολέξης, της κατονομασίας χρώματος και της ανάγνωσης άχρωμων λέξεων. Η πρώτη στήλη περιλαμβάνει τις συνθήκες της εξάσκησης. Με πράσινο χρώμα είναι χρωματισμένες οι προβλέψεις των θεωριών που επαληθεύτηκαν και με κόκκινο χρώμα οι προβλέψεις των θεωριών που δεν επαληθεύτηκαν.

**Θ.ΣΧΕΤ.  
ΤΑΧ.  
ΕΠΕΞ.**

ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή λέξης στην κατ. χρώματος	Παρεμβολή χρώματος στη λέξη	Διευκόλυνση ανάγνωσης από το χρώμα	Διευκόλυνση χρώματος από την ανάγνωση
A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	OXI	↑ Διευκόλυνσης	NAI
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	OXI	↑ Διευκόλυνσης	NAI
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↑ Παρεμβολής	OXI	↓ Διευκόλυνσης	NAI

**Θ.ΠΡΟΟΔ.  
ΧΑΡΑΚ.**

A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής (?)	OXI	↑ Διευκόλυνσης (?)	NAI
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής (?)	OXI	↑ Διευκόλυνσης (?)	NAI
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↑ Παρεμβολής (?)	OXI	↓ Διευκόλυνσης (?)	NAI

**ΘΕΜΕΛ.  
ΘΕΩΡΙΑ  
ROELOFS.**

A ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	OXI	↑ Διευκόλυνσης	NAI
B XXXXXX	↓ Χρώμα	↓ Παρεμβολής	OXI	↑ Διευκόλυνσης	NAI
Γ ΚΟΚΚΙΝΟ	↓ Λέξη	↓ Παρεμβολής	OXI	↓ Διευκόλυνσης	NAI

*Πίνακας 16. Επαλήθευση των αποτελεσμάτων με βάση τις προβλέψεις των θεωριών*

Αρχικά πρέπει να πούμε ότι συγκρίναμε τις τρεις ομάδες σε όλες τις αρχικές μετρήσεις πριν από την εξάσκηση για να δούμε αν είναι ισοδύναμες. Οι τρεις ομάδες βρέθηκαν να είναι ισοδύναμες σε όλες τις αρχικές μετρήσεις εκτός από δύο. Στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη και στη συμβατή συνθήκη βρέθηκε να υπάρχει διαφορά του χρόνου απόκρισης μεταξύ των ομάδων Β και Γ όπου η ομάδα Β ήταν πιο γρήγορη και στις δυο συνθήκες.

Όλες οι θεωρίες προβλέπουν ότι η εξάσκηση στην εκάστοτε συνθήκη των ομάδων οδηγεί σε μείωση του χρόνου απόκρισης και μείωση της παρεμβολής για διαφορετικούς λόγους η κάθε μια. Τα αποτελέσματα όμως δεν αντανakλούν την ίδια εικόνα. Αρχικά υπάρχει ομοφωνία για το αποτέλεσμα της εξάσκησης της ομάδας Α στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων. Σύμφωνα με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας η εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων αύξησε τη σχετική ταχύτητα επεξεργασίας σε σχέση με την ανάγνωση. Το ίδιο υποθέτει και η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα αυτοματοποίησης καθώς η εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος αύξησε την αυτοματοποίηση της σε σχέση με την αρχική της κατάσταση. Επιβεβαιώνεται και η θεμελιώδης ασυμμετρία της θεωρίας του Roelofs κάτι που το είχαν υποθέσει και οι προηγούμενες δυο θεωρίες. Το χρώμα παρόλη την εξάσκηση δεν έκανε παρεμβολή στην ανάγνωση της λέξης. Το γεγονός ότι έγινε δεκαήμερη εξάσκηση δεν αναιρεί την εννοιολογική αναγνώριση του χρώματος που συμβαίνει στο πρώτο στάδιο (σχημ1). Ως αποτέλεσμα της εξάσκησης στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων αυτό πιθανότατα είχε επίδραση στο δεύτερο στάδιο που γίνεται η ανάκληση λήμματος. Επειδή στο δεύτερο στάδιο ενεργοποιείται και το λήμμα της λέξης που πρέπει να αγνοηθεί, εξαιτίας της εξάσκησης ο ανταγωνισμός μεταξύ των λημμάτων της ονομασίας του χρώματος και της λέξης λύνεται πιο γρήγορα.

Όσον αφορά το θέμα της διευκόλυνσης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν δημιουργήθηκε διευκόλυνση της ανάγνωσης από το χρώμα πράγμα που ήρθε σε αντίθεση με τις προβλέψεις της πλειονότητας των θεωριών. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας προβλέπει ότι εφόσον το χρώμα αύξησε την ταχύτητα επεξεργασίας του πράγμα που προκάλεσε μείωση της παρεμβολής από την ανάγνωση θα μπορέσει να προκαλέσει και διευκόλυνση στην ανάγνωση της χρωματολέξης κάτι το οποίο δεν έγινε. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης δεν μπορεί να προβλέψει με ακρίβεια αν θα δημιουργηθεί διευκόλυνση. Σύμφωνα με τη θεωρία μέσω της εξάσκησης αυξήθηκε ο βαθμός αυτοματοποίησης της κατονομασίας χρώματος αλλά όχι τόσο ώστε να

μπορεί να προκαλέσει διευκόλυνση. Τέλος με βάση τη θεωρία του Roelofs η διευκόλυνση πραγματοποιείται στο δεύτερο επίπεδο της ανάκλησης λημμάτων. Από τη στιγμή που δημιουργείται ανταγωνισμός λημμάτων και άρα παρεμβολή στο δεύτερο επίπεδο προβλέπει ότι θα δημιουργηθεί και διευκόλυνση στη συμβατή συνθήκη κάτι που δεν πραγματοποιήθηκε.

Για την ομάδα Β η εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη δεν μείωσε το χρόνο απόκρισης ούτε το χρώμα διευκόλυνε την ανάγνωση. Όμως παρατηρήθηκε μείωση της παρεμβολής και διευκόλυνση της λέξης στην κατονομασία χρώματος. Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων πράγματι δείχνουν ότι υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση ανάμεσα στους χρόνους απόκρισης της κατονομασίας χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση. Επομένως η εξάσκηση δεν είχε επίδραση στη δεύτερη μέτρηση όσον αφορά τους χρόνους απόκρισης. Παρόλαυτά όμως οι συσχετίσεις δεν αντανakλούν την ίδια εικόνα στην παρεμβολή και στην διευκόλυνση. Παρατηρήθηκε μέτρια θετική συσχέτιση ανάμεσα στην παρεμβολή της πρώτης μέτρησης και στην παρεμβολή της δεύτερης μέτρησης καθώς επίσης υψηλή θετική συσχέτιση ανάμεσα στην διευκόλυνση της λέξης στην κατονομασία χρώματος της πρώτης μέτρησης και στην διευκόλυνση της δεύτερης μέτρησης. Οι προβλέψεις της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας έρχονται σε πλήρη αντίθεση με το αποτέλεσμα αυτό. Η θεωρία δεν μπορεί να εξηγήσει τη μείωση της παρεμβολής από τη στιγμή που δεν μειώθηκε ο χρόνος απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος. Αυτό συμβαίνει γιατί σύμφωνα με τη θεωρία η ταχύτητα επεξεργασίας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την πρόβλεψη της παρεμβολής. Για να προκαλέσει μια διεργασία παρεμβολή θα πρέπει να έχει αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας της. Από την άλλη σύμφωνα με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης το γεγονός ότι δεν μειώθηκε ο χρόνος απόκρισης στο χρώμα δεν σημαίνει απαραίτητα ότι αυτό δεν μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της παρεμβολής. Σύμφωνα με τη θεωρία η ταχύτητα επεξεργασίας είναι μια από τις ιδιότητες που χαρακτηρίζουν μια διεργασία. Από το αποτέλεσμα φαίνεται ότι επωφελήθηκε η κατονομασία του χρώματος. Μέσω της εξάσκησης αυξήθηκε ο βαθμός αυτοματοποίησης της βελτιώνοντας κάποια άλλη ιδιότητα. Πιθανότατα το χρώμα σε κάποιο βαθμό άρχισε να διεκπεραιώνεται χωρίς καταβολή προσπάθειας<sup>2</sup>. Σύμφωνα με τη θεωρία του Roelofs η εξάσκηση που έγινε στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος δεν παρακάμπτει την εννοιολογική αναγνώριση του που γίνεται στο πρώτο στάδιο. Όμως παρατηρήθηκε μείωση στην παρεμβολή που προκαλεί η λέξη στην κατονομασία του χρώματος. Αυτό θα

---

<sup>2</sup> Ένα παρατεταμένο σχόλιο πολλών εθελοντών ήταν ότι κάποια χρώματα όπως το κόκκινο και το πράσινο θεωρούσαν ότι τα ονομάζουν πιο αβίαστα.



μπορούσε να ερμηνευτεί με βάση τη θεωρία ότι η εξάσκηση στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος ωφέλησε την εννοιολογική αναγνώριση του που πραγματοποιείται στο πρώτο στάδιο. Θεωρώ ότι αυτή είναι και η βασική διαφορά σε σχέση με την πρώτη ομάδα. Η ομάδα Α που έκανε εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος ασύμβατων χρωματολέξεων έμαθε να καταστέλλει πιο γρήγορα την ανάκληση του λήμματος της λέξης που πρέπει να αγνοηθεί. Η ομάδα Β έκανε εξάσκηση στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος. Ως αποτέλεσμα της εξάσκησης δεν έμαθε να καταστέλλει πιο γρήγορα την λέξη αλλά να αναγνωρίζει πιο γρήγορα το χρώμα. Αυτό εξηγεί και τη διαφορά που έχει η μείωση της παρεμβολής ανάμεσα στις δυο ομάδες. Η ομάδα Α έχει μειώσει περισσότερο την παρεμβολή σε σχέση με την ομάδα Β.

Επίσης δεν παρατηρήθηκε διευκόλυνση του χρώματος. Το χρώμα λοιπόν δεν διευκολύνει την ανάγνωση της χρωματολέξης στην συμβατή συνθήκη. Αυτό εκ των υστέρων συμφωνεί με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας. Σύμφωνα με τη θεωρία από τη στιγμή που το χρώμα δεν γίνεται ταχύτερο δεν μπορεί να προκαλεί μεγαλύτερη διευκόλυνση στην ανάγνωση της χρωματολέξης. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης κινείται και εδώ στην ίδια λογική που λέει ότι αυτό είναι εφικτό γιατί μέσω της εξάσκησης πιθανότατα βελτιώθηκε κάποια άλλη ιδιότητα που προκάλεσε την αύξηση του βαθμού αυτοματοποίησης της διεργασίας. Με βάση τη θεωρία του Roelofs η ομάδα Β μέσω της εξάσκησης ενίσχυσε την εννοιολογική αναγνώριση του πρώτου επιπέδου. Αυτό προκάλεσε μείωση της παρεμβολής όχι όμως του χρόνου απόκρισης του χρώματος αλλά ούτε και της διευκόλυνσης. Πιθανότατα η ταχύτητα επεξεργασίας να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την εμφάνιση της διευκόλυνσης.

Κάνοντας τη σύγκριση η ομάδα Α μέσω της εξάσκησης ενίσχυσε το δεύτερο επίπεδο της ανάκλησης λημμάτων, προκάλεσε μείωση του χρόνου αντίδρασης, μείωση της παρεμβολής όχι όμως αύξηση της διευκόλυνσης. Επομένως η εξάσκηση στο πρώτο επίπεδο έχει να κάνει με αυτοματοποίηση κάποιας ιδιότητας της διεργασίας που δεν αντανακλάται στο χρόνο αντίδρασης ενώ η εξάσκηση στο δεύτερο επίπεδο έχει να κάνει με αυτοματοποίηση κάποιας ιδιότητας της διεργασίας που δεν αντανακλάται στη διευκόλυνση.

Η ομάδα Γ δεν μείωσε τους χρόνους αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη των λέξεων που έκανε εξάσκηση κάτι που δείχνουν και τα αποτελέσματα των συσχετίσεων καθώς υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση ανάμεσα στους χρόνους απόκρισης των άχρωμων λέξεων στις δυο μετρήσεις. Παρόλαυτά όμως μειώθηκε η παρεμβολή κάτι που δεν αντανακλάται στα αποτελέσματα των συσχετίσεων καθώς βρέθηκε μέτρια θετική

συσχέτιση μεταξύ των δυο παρεμβολών στις δυο μετρήσεις. Με βάση τη θεωρία του Roelofs η λέξη ενεργοποιεί το λήμμα της και την κωδικοποίηση της μορφής της. Θα μπορούσαμε να πούμε λοιπόν η εξάσκηση είχε ως αποτέλεσμα αυτή η διαδικασία να γίνεται πιο γρήγορα με αποτέλεσμα η απόκριση της ονομασίας του χρώματος να γίνεται και αυτή πιο γρήγορα, προκαλώντας έτσι μείωση της παρεμβολής. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας θεωρεί ότι η εξάσκηση της μιας διάστασης αυξάνει την ταχύτητα της σε σχέση με την άλλη. Στην περίπτωση όμως που οι χρόνοι αντίδρασης των άχρωμων λέξεων δεν μειώνονται η θεωρία δεν θα προέβλεπε μείωση της παρεμβολής. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης λέει ότι η εξάσκηση αυξάνει το βαθμό αυτοματοποίησης μιας διεργασίας σε σχέση με την αρχική της κατάσταση. Το αποτέλεσμα δεν έρχεται σε αντίθεση με τις υποθέσεις της θεωρίας. Από την άλλη όμως δεν συγκεκριμενοποιεί ποια ιδιότητα είναι αυτή που μπορεί να βελτιώνεται, ώστε να προκαλείται το φαινόμενο της παρεμβολής χωρίς αυτό να αντανάκλασε στους χρόνους αντίδρασης.

Από τους πίνακες συσχέτισεων των διαφορών των χρόνων αποκρίσεων για κάθε συνθήκη προκύπτει ότι στην ομάδα Β η διαφορά του χρόνου απόκρισης της ανάγνωσης στην ουδέτερη συνθήκη έχει μέτρια θετική συσχέτιση με τη διαφορά του χρόνου απόκρισης στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη, τη συμβατή και την ασύμβατη συνθήκη. Ομοίως στην ομάδα Γ η διαφορά του χρόνου απόκρισης της ανάγνωσης στην ουδέτερη συνθήκη έχει πολύ υψηλή θετική συσχέτιση με την κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη και τη συμβατή συνθήκη και μέτρια θετική συσχέτιση με την κατονομασία του χρώματος στην ασύμβατη συνθήκη. Αντίθετα στην ομάδα Α δεν υπάρχει τέτοιου είδους συσχέτιση. Ένα συμπέρασμα που μπορεί να προκύψει είναι ότι ο χρόνος απόκρισης της ανάγνωσης στην ουδέτερη συνθήκη μεταβάλλεται με τις τρεις συνθήκες του χρόνου απόκρισης της κατονομασίας χρώματος. Οπότε ουσιαστικά η εξάσκηση στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος για την ομάδα Β και των άχρωμων λέξεων για την ομάδα Γ δεν είχε επίδραση στους χρόνους απόκρισης. Κάτι τέτοιο δεν συνέβη στην ομάδα Α που εξασκήθηκε στην κατονομασία του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη. Αυτό προκάλεσε και μείωση στους χρόνους απόκρισης του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη αλλά και μείωση της παρεμβολής. Σύμφωνα με τη θεωρία του Roelofs αυτό που οδήγησε στη μείωση της παρεμβολής στην ομάδα Β είναι ότι πιθανότατα ενισχύθηκε η εννοιολογική αναγνώριση του χρώματος στο πρώτο επίπεδο όπου αυτό με τη σειρά προκάλεσε την ταχύτερη ενεργοποίηση του λήμματος του χρώματος στο δεύτερο επίπεδο. Στην ομάδα Γ η εξάσκηση στις άχρωμες λέξεις προκάλεσε και εδώ την ταχύτερη ενεργοποίηση του

λήμματος των λέξεων λύνοντας πιο γρήγορα τον ανταγωνισμό των λημμάτων στο δεύτερο επίπεδο. Αντίθετα η ομάδα A μέσω της εξάσκησης έμαθε να αναστέλλει πιο γρήγορα την λανθασμένη απάντηση της λέξης που ενεργοποιείται πιο γρήγορα και να ονομάζει το χρώμα. Ουσιαστικά εξασκήθηκε στο να ενεργοποιεί πιο γρήγορα το μηχανισμό αναστολής.

Είδαμε την επίδραση της εξάσκησης στις διαστάσεις της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος σε διαδικασία Stroop και ερμηνεύσαμε τα αποτελέσματα υπό το πρίσμα των τριών θεωριών. Το γεγονός ότι η εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος μπορεί να μειώσει την παρεμβολή αλλά όχι να προκαλέσει αντίστροφη παρεμβολή είναι κάτι που επαληθεύεται συνεχώς σε αποτελέσματα ερευνών και που συμφωνεί και με τις θεωρίες που αναλύθηκαν. Παρόλαυτα η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας συνεχίζει να έχει αδυναμία να ερμηνεύει πολλά αποτελέσματα γιατί έρχονται σε πλήρη αντίθεση με τις υποθέσεις της. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs είναι πιο γόνιμες για να μπορέσουμε να εξετάσουμε με σαφήνεια το ρόλο της εξάσκησης σε μια διαδικασία Stroop. Είδαμε λοιπόν πως μέσω της εξάσκησης δυο διαστάσεις όπως η κατονομασία του χρώματος και η ανάγνωση, που χαρακτηρίζονται από θεμελιώδη ασυμμετρία σύμφωνα με τον Roelofs, πως αντιδρούν. Η δεύτερη πειραματική διαδικασία αφορά δυο διαστάσεις που το ιστορικό εξάσκησης τους δεν έχει και τόσο μεγάλη απόκλιση όπως συμβαίνει με την ανάγνωση και την κατονομασία χρώματος. Πρόκειται για έργο Stroop που περιλαμβάνει τις διαστάσεις της κατονομασίας χρώματος και της κατονομασίας σχήματος. Έτσι λοιπόν θα εξετάσουμε την επίδραση της εξάσκησης σε αυτές τις δυο διαστάσεις ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα υπό το πρίσμα των τριών θεωριών.

## ***ΠΕΙΡΑΜΑ 2***

Στη δεύτερη πειραματική διαδικασία πραγματοποιήθηκε το έργο Stroop στις διαστάσεις του χρώματος και του σχήματος. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε δυο ομάδες και το πείραμα διεξήχθη σε δυο φάσεις. Τα ερεθίσματα ήταν τρεις ψευδολέξεις που αντιστοιχούσαν σε τρία κινέζικα ιδεογράμματα και σε τρία χρώματα. Στην πρώτη φάση η ομάδα A έκανε διήμερη εξάσκηση στο σχήμα και δεκάλεπτη εξάσκηση στο χρώμα. Αντίστοιχα η ομάδα B έκανε διήμερη εξάσκηση στο χρώμα και δεκάλεπτη εξάσκηση στο σχήμα. Στη δεύτερη φάση η ομάδα A έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα ενώ η ομάδα B έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στο σχήμα. Μετρήθηκε η επίδοση των εθελοντών πριν και μετά την εξάσκηση τους στην εκάστοτε συνθήκη σε έργο κατονομασίας χρώματος και σε έργο κατονομασίας σχήματος.

## ***ΜΕΘΟΔΟΣ***

### *ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ*

Στη πειραματική διαδικασία συμμετείχαν 28 εθελοντές φοιτητές. Οι εθελοντές χωρίστηκαν τυχαία σε δυο ομάδες. Η ομάδα A έκανε κύρια εξάσκηση στο χρώμα και η ομάδα B έκανε κύρια εξάσκηση στο σχήμα.

### *ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ*

Οι μετρήσεις έγιναν με το πρόγραμμα DMDX (Forster, K. I., & Forster, J. C. 2003) στον υπολογιστή. Χρησιμοποιήθηκαν ακουστικά-μικρόφωνο για τη καταγραφή της απόκρισης αλλά και του χρόνου απόκρισης των συμμετεχόντων στον υπολογιστή. Ο έλεγχος των αποκρίσεων και των χρόνων απόκρισης των ατόμων έγιναν με τη χρήση του προγράμματος CheckVocal (Protorapas A. 2007). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα SPSS.

Τα ερεθίσματα ήταν σχήματα και χρώματα. Τη συνθήκη του σχήματος αποτελούσαν τρία κινέζικα ιδεογράμματα διακριτά μεταξύ τους που τους δόθηκαν οι ονομασίες hong, lu, lan. Τη συνθήκη του χρώματος αποτελούσαν τα χρώματα κόκκινο, πράσινο και μπλε. Τους δόθηκαν οι ονομασίες που χρησιμοποιήθηκαν και στα σχήματα δηλαδή κόκκινο- hong, πράσινο- lu, μπλε- lan. Τα ερεθίσματα παρουσιάζονταν στον υπολογιστή με τυχαία σειρά σε τρεις διαφορετικές συνθήκες.



Ασύμβατη

συνθήκη Συμβατή συνθήκη Ουδ. συνθ. χρώματος Ουδ.συνθ.σχήμ.

Στις μετρήσεις το κάθε έργο στο οποίο εξετάζονταν οι εθελοντές περιλάμβανε 144 ερεθίσματα, 48 για κάθε συνθήκη. Συνολικά μετά από κάθε μέτρηση οι εθελοντές εξετάζονταν σε 432 ερεθίσματα.

Η εξάσκηση λάμβανε χώρα στο σπίτι του εθελοντή στον προσωπικό του υπολογιστή σε πρόγραμμα τύπου power point. Τα ερεθίσματα που έκανε εξάσκηση η ομάδα Α και η Β ήταν στην ουδέτερη συνθήκη και του σχήματος και του χρώματος. Κάθε μέρα ο εθελοντής έκανε εξάσκηση σε 300 ερεθίσματα στη ουδέτερη συνθήκη.

#### *ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ*

Οι εθελοντές είχαν χωριστεί σε δυο ομάδες. Η ομάδα Α στην πρώτη φάση οικειοποιήθηκε τις τρεις κινέζικες λέξεις που αντιστοιχούσαν σε κάθε σχήμα που ήταν σε συνθήκη ελέγχου κάνοντας 10λεπτη εξάσκηση. Μετά προχώρησε σε εξάσκηση κατονομασίας σχημάτων για δύο μέρες επί πέντε φορές τη μέρα. Την τρίτη μέρα τα άτομα έμαθαν τις ίδιες τρεις κινέζικες λέξεις που αντιστοιχούσαν σε κάθε χρώμα που ήταν σε συνθήκη ελέγχου κάνοντας 10λεπτη εξάσκηση.

Στη δεύτερη φάση τα άτομα έκαναν εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος. Τα ερεθίσματα ήταν σε ουδέτερη συνθήκη και η εξάσκηση διήρκεσε 10 μέρες επί 5 φορές τη μέρα.

Η ομάδα Β στην πρώτη φάση έμαθε τις τρεις κινέζικες λέξεις που αντιστοιχούσαν σε κάθε χρώμα που ήταν σε συνθήκη ελέγχου κάνοντας 10λεπτη εξάσκηση. Μετά προχώρησε σε εξάσκηση κατονομασίας χρωμάτων για δύο μέρες επί πέντε φορές τη μέρα. Την τρίτη μέρα τα άτομα έμαθαν τις ίδιες τρεις κινέζικες λέξεις που αντιστοιχούσαν σε κάθε σχήμα που ήταν σε συνθήκη ελέγχου κάνοντας 10λεπτη εξάσκηση.

Στη δεύτερη φάση τα άτομα έκανα εξάσκηση στην κατονομασία σχήματος. Τα ερεθίσματα ήταν σε ουδέτερη συνθήκη. Η εξάσκηση διήρκησε 10 μέρες και πραγματοποιούνταν 5 φορές τη μέρα.

#### *ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ*

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν μετά την πρώτη και μετά τη δεύτερη φάση. Εξετάστηκαν οι επιδόσεις των εθελοντών σε δυο έργα. Στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη, στη συμβατή και στην ασύμβατη συνθήκη και στην κατονομασία σχήματος στην ουδέτερη, στη συμβατή και στην ασύμβατη συνθήκη. Όταν εμφανιζόταν το ερέθισμα στην οθόνη του υπολογιστή οι εθελοντές είχαν στη διάθεση τους 1500ms για να απαντήσουν. Αμέσως μετά εμφανιζόταν το επόμενο ερέθισμα με τυχαία σειρά. Οι απαντήσεις τους καταγράφονταν στο μικρόφωνο.

#### **ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ-ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΘΕΩΡΙΩΝ**

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις προβλέψεις των τριών θεωριών-της θεωρίας της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας, του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και της θεμελιώδους ασυμμετρίας του Roelofs- για την επίδραση της εξάσκησης στις διαστάσεις της κατονομασίας χρώματος και σχήματος. Όπως θα δούμε στον πίνακα η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης δεν μπορεί να προβλέψει με σαφήνεια την κατεύθυνση της παρεμβολής και της διευκόλυνσης. Γι αυτό το λόγο βάζουμε την τάση που μπορεί να έχει η κατεύθυνση της παρεμβολής ή της διευκόλυνσης χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αν από τα αποτελέσματα προκύψει το αντίθετο, δεν μπορεί να δικαιολογηθεί από τη θεωρία. Σύμφωνα με τη θεωρία η εξάσκηση αυξάνει το βαθμό αυτοματοποίησης μιας διεργασίας αλλά δεν είναι ποτέ σίγουρο αν αυτό θα προκαλέσει παρεμβολή ή διευκόλυνση. Μια διεργασία τη χαρακτηρίζουν ένα σύνολο ιδιοτήτων που μέσω της εξάσκησης άλλες αυτοματοποιούνται περισσότερο και άλλες λιγότερο. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας είναι πιο συγκεκριμένη γιατί βασικό κριτήριο της για τη δημιουργία παρεμβολής ή διευκόλυνσης είναι η ταχύτητα επεξεργασίας μια διεργασίας. Σύμφωνα με τη θεωρία του Roelofs η κατονομασία του χρώματος και του σχήματος έχουν την ίδια αρχιτεκτονική. Επομένως επειδή δεν χαρακτηρίζονται από θεμελιώδη ασυμμετρία η μεγαλύτερη ποσότητα εξάσκησης θα βελτιώνει κάθε φορά την εκάστοτε συνθήκη χωρίς

αυτό να σημαίνει ότι η ταχύτητα επεξεργασίας αποτελεί το βασικό κριτήριο για την πρόβλεψη της παρεμβολής και της διευκόλυνσης όπως συμβαίνει στη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασία

**Θ.ΣΧΕΤ. ΤΑΧ. ΕΠΕΞ.**

ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα	Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα	Διευκόλυνση χρώματος στη κατονομασία σχήματος	Διευκόλυνση σχήματος στην κατονομασία χρώματος
A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ

**Θ.ΠΡΟΟΔ. ΧΑΡΑΚ.  
ΑΥΤΟΜ.**

A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)

**ΘΕΜΕΛ.  
ΘΕΩΡ.  
ROELOFS**

A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ

**Θ.ΣΧΕΤ. ΤΑΧ. ΕΠΕΞ.**

ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα	Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα	Διευκόλυνση χρώματος στη κατ. σχήματος	Διευκόλυνση σχήματος στη κατ. χρώματος
A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)
----------------	-------------	--------	--------	--------	--------

**Θ.ΠΡΟΟΔ. ΧΑΡΑΚ.  
ΑΥΤΟΜ.**

B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)
----------------	-------------	--------	--------	--------	--------

**ΘΕΜΕΛ.**

A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

**ΘΕΩΡ.****ROELOFS**

Πίνακας 17. Προβλέψεις των τριών θεωριών για την επίδραση της εξάσκησης

Στην πρώτη φάση του πειράματος σύμφωνα με τη θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας στην ομάδα Α η διήμερη εξάσκηση στην κατονομασία σχήματος θα αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας του προκαλώντας μείωση του χρόνου απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη του σχήματος αλλά και δημιουργία παρεμβολής και διευκόλυνσης στην κατονομασία του χρώματος. Στην ομάδα Β η διήμερη εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος θα αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας του αυτό θα προκαλέσει μείωση του χρόνου απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη καθώς επίσης παρεμβολή και διευκόλυνση στην κατονομασία του σχήματος. Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης προβλέπει ότι η εξάσκηση της κάθε ομάδας στην εκάστοτε συνθήκη θα αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της και πιθανότατα αυτό μπορεί να προκαλέσει παρεμβολή και διευκόλυνση στην άλλη διάσταση. Η θεμελιώδης θεωρία ασυμμετρίας του Roelofs θεωρεί ότι η επεξεργασία του χρώματος και του σχήματος έχουν την ίδια αρχιτεκτονική. Η εξάσκηση της εκάστοτε διάστασης θα αποκτήσει προβάδισμα έναντι της άλλης με αποτέλεσμα να μειώσει το χρόνο απόκρισης αλλά και να προκαλέσει παρεμβολή και διευκόλυνση στην άλλη.

Στη δεύτερη φάση του πειράματος η ομάδα Α έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος. Σύμφωνα με τη θεωρία της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας η δεκαήμερη εξάσκηση θα αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας του χρώματος καλύπτοντας τις δυο μέρες εξάσκησης της άλλης διάστασης. Έτσι θα μειωθεί ο χρόνος απόκρισης του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη και το χρώμα θα προκαλέσει παρεμβολή και διευκόλυνση στην κατονομασία του σχήματος. Το ίδιο ισχύει και για την ομάδα Β που έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στο σχήμα. Θα αυξήσει την ταχύτητα επεξεργασίας του



σχήματος μειώνοντας έτσι το χρόνο απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη με αποτέλεσμα να προκαλέσει παρεμβολή και διευκόλυνση στην κατονομασία του χρώματος. Σύμφωνα με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης η δεκαήμερη εξάσκηση στην εκάστοτε συνθήκη της κάθε ομάδας θα αυξήσει το βαθμό αυτοματοποίησης της και πιθανότατα να μπορεί να προκαλέσει πιθανή παρεμβολή και διευκόλυνση καθώς οι δέκα μέρες εξάσκησης μπορεί να είναι ή μπορεί και να μην είναι αρκετές για να την προκαλέσουν. Η θεμελιώδης θεωρία της ασυμμετρίας του Roelofs υποστηρίζοντας ουσιαστικά ότι η κατονομασία του χρώματος και η κατονομασία του σχήματος είναι συμμετρικές διαστάσεις, προβλέπει ότι η δεκαήμερη εξάσκηση θα επωφεληθεί την κάθε μια προκαλώντας μείωση του χρόνου αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη και δημιουργία παρεμβολής και διευκόλυνσης στην άλλη.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Οι παρακάτω πίνακες που παραθέτονται περιλαμβάνουν τους μέσους όρους των χρόνων απόκρισης για τα δυο έργα σε όλες τις συνθήκες. Περιλαμβάνουν επιπλέον τους μέσους χρόνους απόκρισης και την τυπική απόκλιση για την παρεμβολή και τη διευκόλυνση του σχήματος στο χρώμα και για την παρεμβολή και τη διευκόλυνση του χρώματος στο σχήμα. Ο κάθε πίνακας περιλαμβάνει τα αποτελέσματα για την κάθε ομάδα ξεχωριστά. Για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS. Στους πίνακες ο αριθμός 1 συμβολίζει την πρώτη μέτρηση και ο αριθμός 2 τη δεύτερη.

<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	<b>N</b>	<b>ΜΕΓΙΣΤΟ</b>	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟ</b>	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>	<b>ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b>
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 συμβατή συνθ.	14	633.86	1009.93	759.2	119.7
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 ασύμβατ συνθ.	14	662.70	1068.46	809.7	137.9
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 ουδετ. συνθ.	14	645.84	1103.98	797.1	120.7
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ 1 συμβατή συνθ.	14	574.81	840.13	705.4	85.8
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ασύμβατ συνθ.	14	598.15	881.37	711.0	87.0
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ουδετ. συνθ.	14	576.10	819.18	705.2	78.4
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 συμβατή συνθ.	14	544.97	824.77	671.7	81.5
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ασύμβατ συνθ.	14	532.26	975.15	722.2	126.4
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ουδετ. συνθ.	14	534.71	799.39	664.9	79.9

Χρον. Αποκρισ. Σχηματ 2 συμβατή συνθ.	14	493.01	866.56	686.5	111.8
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ασύμβατ συνθ.	14	503.67	965.62	727.9	133.9
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ουδετ. συνθ.	14	518.93	881.29	683.2	95.1
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.1	14	-44.95	127.00	12.5	50.7
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα	14	-99.40	62.19	5.8	38.8
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.2	14	-35.54	175.76	57.3	61.8
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα 2	14	-15.38	280.28	44.7	77.9
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα1	14	-83.04	89.95	.2	42.0
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα1	14	-105.68	56,08	-37,9	42.0
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα 2	14	-204.33	51.09	-50.5	57.6
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα 2	14	-52.05	66.64	3.3	35.6
Valid N (listwise)	14	-37.58	94.11	6.7	36.5

Πίνακας 18. Αποτελέσματα για την ομάδα Α Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την 1<sup>η</sup> και την 2<sup>η</sup> μέτρηση

<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	<b>N</b>	<b>ΜΕΓΙΣΤΟ</b>	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟ</b>	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>	<b>ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b>
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 συμβατή συνθ.	14	538.85	1074.66	720.9	143.5
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 ασύμβατ συνθ.	14	545.98	1007.19	725.4	136.7
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 ουδετ. συνθ.	14	567.31	1047.96	733.8	139.4
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ 1 συμβατή συνθ.	14	601.17	983.92	736.7	118.4
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ασύμβατ συνθ.	14	608.73	1153.67	768.2	149.5
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ουδετ. συνθ.	14	561.09	1044.98	731.4	123.4
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 συμβατή συνθ.	14	565.56	988.30	733.2	143.2
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ασύμβατ συνθ.	14	661.22	1166.43	867.4	171.2
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ουδετ. συνθ.	14	614.43	1141.61	780.1	154.4
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ 2 συμβατή συνθ.	14	495.88	988.62	645.5	126.2
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ασύμβατ συνθ.	14	500.50	1025.92	661.6	135.8
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ουδετ. συνθ.	14	498.84	960.06	634.9	120.4
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.1	14	-62.17	29.42	-8.4	30.7
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα	14	-39.69	121.08	36.8	52.5
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.2	14	-29.85	229.21	87.3	69.6
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα 2	14	-39.34	89.26	26.8	42.2
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα1	14	-61.06	59.02	5.3	39.8
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα1	14	-87.92	35.81	-12.9	40.7
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα 2	14	-35.73	66.14	10.6	31.3
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα 2	14	-153.30	37.53	-46.9	56.0
Valid N (listwise)	14				

Πίνακας 19. Αποτελέσματα για τη ομάδα Β Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την 1<sup>η</sup> και την 2<sup>η</sup> μέτρηση.

Για τον υπολογισμό της παρεμβολής του χρώματος στο σχήμα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των χρόνων αντίδρασης της ουδέτερης συνθήκης του σχήματος από την ασύμβατη συνθήκη. Για την παρεμβολή του σχήματος στο χρώμα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των χρόνων αντίδρασης της ουδέτερης συνθήκης του χρώματος από την

ασύμβατη συνθήκη. Για τον υπολογισμό της διευκόλυνσης του χρώματος στο σχήμα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των χρόνων αντίδρασης της ουδέτερης συνθήκης του σχήματος από τη συμβατή συνθήκη και για τον υπολογισμό της διευκόλυνσης του σχήματος στο χρώμα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση της ουδέτερης συνθήκης του χρώματος από την συμβατή συνθήκη.

Παρακάτω παραθέτονται οι πίνακες με τις συσχετίσεις μεταξύ των συνθηκών ξεχωριστά για κάθε ομάδα. Για να υπολογιστούν οι συσχετίσεις μεταξύ των συνθηκών χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης συσχέτισης Pearson r.

<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	Χρον. Αποκ. Χρωματ.1 ουδετ. συνθ.	Χρον. Αποκ. Σχημ. 1 ουδετ. Συνθ	Χρον. Αποκ. Χρωματ.2 ουδετ. συνθ	Χρον. Αποκ. Σχημ. 2 ουδετ. συνθ.	Παρεμ. βολή χρώμ στο σχήμ.1	Παρεμ. βολή σχήμ. στο χρώμ 1	Παρεμ. βολή χρώμ στο σχήμ.2	Παρεμ. βολή σχήμ. στο χρώμ 2	Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμ 1	Διευκόλυνση σχήμ. στο χρώμ 1	Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμ2	Διευκόλυνση σχήμ στο χρώμ 2
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.1 ουδετ. συνθ.	1	.420	.705**	.063	.154	.206	.336	-.099	.431	-.229	.049	.053
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ουδετ. Συνθ	.420	1	.636*	.752**	.296	-.014	.532	.143	-.082	.493	.096	-.098
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ουδετ. συνθ	.705**	.636*	1	.481	.109	.312	.585*	-.020	.070	-.063	.283	-.185
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ουδετ. συνθ.	.063	.752**	.481	1	.202	-.212	.539*	.189	-.337	.390	.323	.085
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.1	.154	.296	.109	.202	1	.172	.335	.031	.185	.597*	.255	.102
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα1	.206	-.014	.312	-.212	.172	1	.315	.113	.563*	.119	.126	.055
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.2	.336	.532	.585*	.539*	.335	.315	1	.708**	-.164	.249	.718*	.406
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα 2	-.099	.143	-.020	.189	.031	.113	.708**	1	-.277	.125	.678*	.638
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα1	.431	-.082	.070	-.337	.185	.563*	-.164	-.277	1	.016	-.109	.149
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα1	-.229	-.493	-.063	.390	.597*	.119	.249	.125	.016	1	.039	-.083
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα 2	.049	.096	.283	.323	.255	.126	.718**	.678**	-.109	.039	1	.541*
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα 2	.053	-.098	-.185	.085	.102	.055	.406	.638*	.149	-.083	.541*	1

Πίνακας 20. Συσχετίσεις για την ομάδα Α. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν την 1<sup>η</sup> και την 2<sup>η</sup> μέτρηση .

\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική ,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

#### Συσχετίσεις για την ομάδα A

$r(12)=0,752, p < .01$  Ο χρόνος απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει θετική υψηλή συσχέτιση με το χρόνο απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος το σχήμα στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο περισσότερο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομάσει κάποιος την ουδέτερη συνθήκη του σχήματος στη δεύτερη μέτρηση.

$r(12)=0,708, p < .01$  Η παρεμβολή του σχήματος στο χρώμα στη δεύτερη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με την παρεμβολή του χρώματος στο σχήμα στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση τόσο περισσότερο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το σχήμα στην ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

$r(12)=0,718, p < .01$  Η παρεμβολή του χρώματος στο σχήμα στη δεύτερη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με τη διευκόλυνση του χρώματος στο σχήμα στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το σχήμα στην ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση τόσο περισσότερο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην συμβατή συνθήκη.

<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	Χρον. Αποκ. Χρωματ1 ου συνθ.	Χρον. Αποκ. Σχημ. 1 ουδετ. Συνθ	Χρον. Αποκ. Χρωμα τ.2 ουδετ. συνθ	Χρον. Αποκ. Σχημ. 2 ουδετ. συνθ.	Παρεμβ ολή χρώμ στο σχήμ.1	Παρεμβ ολή σχήμ. στο χρώμ1	Παρεμβ ολή χρώμ στο σχήμ.2	Παρεμβ ολή σχήμ. στο χρώμ 2	Διευκόλ υνση χρώμ. σ το σχήμ1	Διευκόλ υνση σχήμ. στο χρώμ1	Διευκόλ υνση χρώμ. σ το σχήμ2	Διευκόλ υνση σχήμ στο χρώμ 2
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ. ουδετ. συνθ. 1	1	.928**	.577*	.754**	-.198	.406	.209	.557*	-.080	-.044	-.448	.311
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 1 ουδετ. Συνθ	.928**	1	.548*	.833**	-.184	.337	.183	.439	-.283	.114	-.377	.302
Χρον. Αποκρισ. Χρωματ.2 ουδετ. Συνθ	.577*	.548*	1	.616*	.101	-.027	.028	.026	.203	-.107	.155	-.375
Χρον. Αποκρισ. Σχηματ. 2 ουδετ. συνθ.	.754**	.833**	.616*	1	.026	.125	.068	.213	-.393	-.380	-.061	-.055
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.1	-.198	-.184	.101	.026	1	.023	-.571*	.084	.130	.366	.100	.051
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα1	.406	.337	-.027	.125	.023	1	.475	.689**	.244	-.048	.720**	-.023
Παρεμβολή χρώμ στο σχήμ.2	.209	.183	.028	.068	-.571*	.475	1	.044	-.195	-.265	.001	.367
Παρεμβολή σχήματ. στο χρώμα 2	.557*	.439	.026	.213	.084	.689**	.044	1	.535*	-.028,	.744**	-.077
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμ1	-.080	-.283	-.203	-.393	.130	.244	-.195	.535*	1	-.061	.492	.076
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα1	-.044	.114	.107	.380	.366	-.048	-.265	-.028	-.061	1	.104	.160
Διευκόλυνση χρώμ. σ το σχήμα 2	.448	.377	.155	.061	.100	.720**	.001	.744**	.492	.104	1	-.393
Διευκόλυνση σχήματ. στο χρώμα 2	-.311	-.302	-.375	-.055	.051	-.023	.367	-.077	.076	.160	-.393	1

Πίνακας 21. Συσχετίσεις για την ομάδα Β. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν αντίστοιχα 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> μέτρηση

\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .05$

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική,  $p < .01$

### Συσχετίσεις για την ομάδα Β

$r(12)=0.928$ ,  $p < .01$  Ο χρόνος απόκρισης του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με τον χρόνο απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το σχήμα στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση.

$r(12)=0,833$ ,  $p < .01$  Ο χρόνος απόκρισης του σχήματος στη ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή θετική συσχέτιση με το χρόνο απόκρισης του σχήματος στην

ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί η ουδέτερη συνθήκη του σχήματος στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται και ο χρόνος για να κατονομαστεί για να κατονομαστεί η ουδέτερη συνθήκη του σχήματος στη δεύτερη μέτρηση.

$r(12)=0,689$  Η παρεμβολή του σχήματος στο χρώμα στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παρεμβολή του σχήματος στο χρώμα στην δεύτερη μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ασύμβατη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση τόσο αυξάνεται ο χρόνος για να κατονομαστεί το χρώμα στην ασύμβατη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση.

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τους χρόνους απόκρισης των ουδέτερων συνθηκών του χρώματος και του σχήματος και για τις δυο φάσεις του πειράματος. Θα πραγματοποιηθούν συγκρίσεις με κριτήριο t test.

	Ουδέτερη χρώματος	Ουδέτερη σχήματος
ΟΜΑΔΑ Α (2 σχήμα)	797.13	705.19
ΟΜΑΔΑ Β (2 χρώμα)	733.81	731.40
ΟΜΑΔΑ Α (10 χρώμα)	664.94	683.20
ΟΜΑΔΑ Β (10 σχήμα)	780.10	634.86

Η ομάδα Α στην πρώτη φάση έκανε 2 μέρες εξάσκηση στο σχήμα. Αρχικά θα συγκρίνουμε την ουδέτερη του χρώματος με την ουδέτερη του σχήματος για να δούμε αν η εξάσκηση των δυο ημερών στο σχήμα είχε αποτέλεσμα.

$t(13)=3.045$  ,  $p < .05$  Η διαφορά βγήκε στατιστικά σημαντική που σημαίνει ότι οι δυο μέρες εξάσκησης στο σχήμα αύξησαν την ταχύτητα επεξεργασίας και έκαναν την κατονομασία του σχήματος ταχύτερη από το χρώμα.

Θα συγκρίνουμε την ουδέτερη του χρώματος στη δεύτερη μέτρηση με την ουδέτερη του σχήματος στη δεύτερη μέτρηση.

$t(13)= 0.462$ , n.s. Η διαφορά δεν βγήκε στατιστικά σημαντική παρόλο που η ομάδα έκανε 10 μέρες εξάσκηση στο χρώμα. Επομένως η παρουσία του σχήματος έχει παραμείνει ακόμα ισχυρή.

Η ομάδα Β στην πρώτη φάση έκανε εξάσκηση 2 μέρες στο χρώμα. Όποτε και εδώ θα συγκρίνουμε την ουδέτερη του χρώματος και την ουδέτερη του σχήματος για να δούμε αν η εξάσκηση των δυο ημερών στο χρώμα είχε αποτέλεσμα.

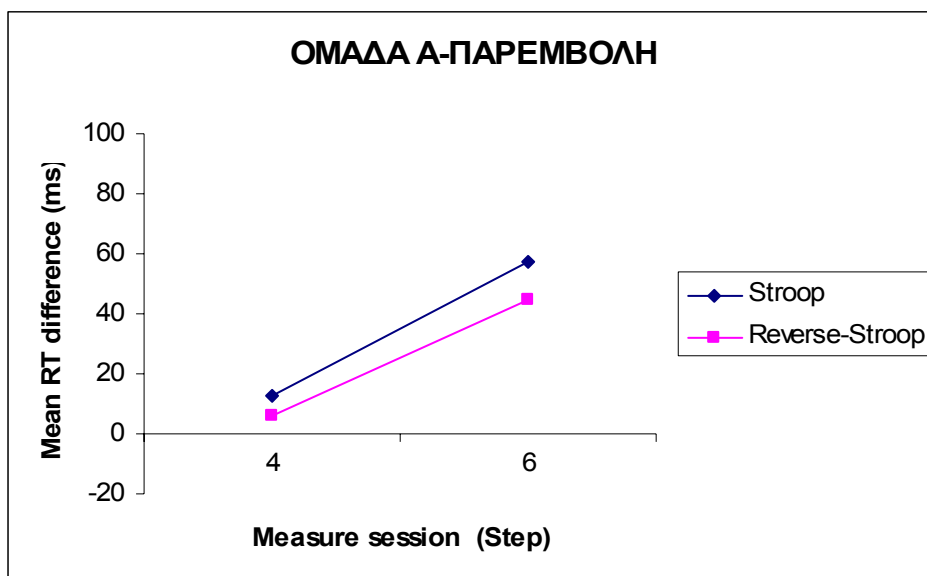
$t(13)=0.172$ , n.s Η διαφορά δεν βγήκε στατιστικά σημαντική που σημαίνει ότι οι δυο μέρες εξάσκησης στο χρώμα δεν ήταν αρκετές για να το κάνουν ταχύτερο από το σχήμα. Εξάλλου βλέπουμε από τον πίνακα ότι οι χρόνοι απόκρισης είναι σχεδόν ισοδύναμοι.

Θα συγκρίνουμε και εδώ την ουδέτερη του χρώματος με την ουδέτερη του σχήματος στη δεύτερη μέτρηση.

$t(13)=4.376$ ,  $p < .01$  Η διαφορά βγήκε στατιστικά σημαντική που σημαίνει ότι η δεκαήμερη εξάσκηση του σχήματος το έκανε πολύ ταχύτερο σε σχέση με την κατονομασία χρώματος.

Για να μελετηθεί η επίδραση της εξάσκησης στις συνθήκες των δυο έργων χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό κριτήριο  $t$  για εξαρτημένα δείγματα. Υπολογίσαμε την επίδραση της εξάσκησης στους χρόνους αντίδρασης, στην παρεμβολή και στην διευκόλυνση του σχήματος στο χρώμα και στην παρεμβολή και στη διευκόλυνση του χρώματος στο σχήμα. Συγκρίναμε λοιπόν τους μέσους όρους των χρόνων αντίδρασης της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης για όλες αυτές τις συνθήκες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην πρώτη φάση στην ομάδα Α που πραγματοποίησε διήμερη εξάσκηση στο σχήμα, ο χρόνος αντίδρασης του σχήματος είναι μικρότερος σε σχέση με το χρόνο αντίδρασης του χρώματος  $t(13)=3.045$ ,  $p < .01$ . Δεν παρουσιάστηκε παρεμβολή του σχήματος στο χρώμα  $t(13)=0,926$ , n.s. παρουσιάστηκε όμως διευκόλυνση  $t(13)=-2,794$ ,  $p < .05$ . Η ομάδα Β παρόλο που έκανε περισσότερη εξάσκηση στο χρώμα ο χρόνος αντίδρασης στην κατονομασία χρώματος (733.81 ms) είναι ισοδύναμος με το χρόνο αντίδρασης στην κατονομασία σχήματος (731.40 ms)  $t(13)=0,172$ , n.s. Παρόλαυτά όμως το χρώμα που έλαβε την περισσότερη εξάσκηση έκανε παρεμβολή στην κατονομασία σχήματος  $t(13)=2.623$ ,  $p < .05$ . όχι όμως και διευκόλυνση  $t(13)=0,498$ , n.s

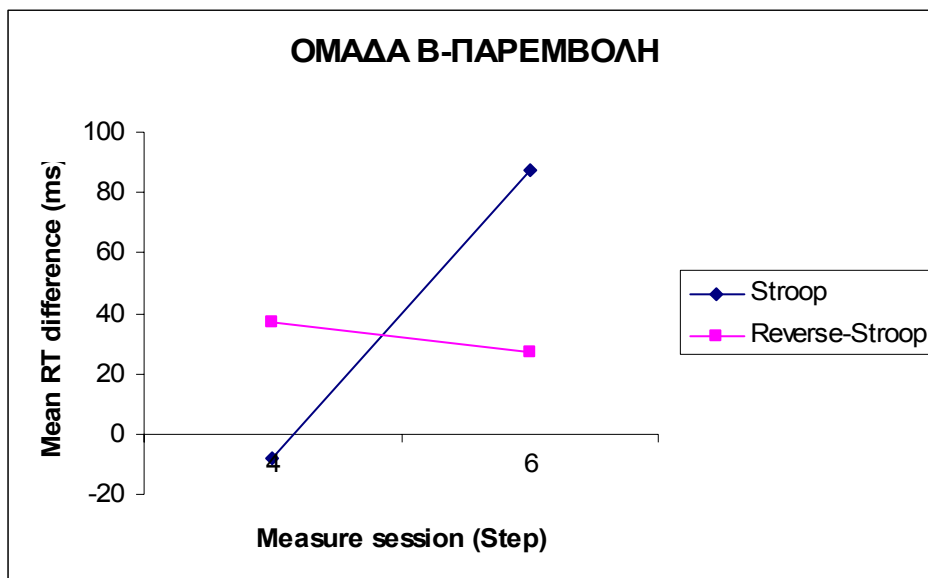


Σχήμα7-Διάγραμμα παρεμβολής για την ομάδα Α. Stroop=Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα  
Reverse Stroop=Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα.

Στη δεύτερη φάση η ομάδα Α μετά τη δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα μείωσε τους χρόνους αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη του χρώματος σε σχέση με την ουδέτερη συνθήκη της πρώτης φάσης που αυτό είναι αποτέλεσμα της εξάσκησης,  $t(13)=5,763$ ,  $p < .001$ . Αυτό βέβαια δεν φάνηκε στα αποτελέσματα των συσχετίσεων καθώς ο χρόνος απόκρισης στο χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει υψηλή συσχέτιση με τον χρόνο απόκρισης στο χρώμα στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση  $r(13)=0.705$ ,  $p < .01$ . Η μείωση στους χρόνους της ουδέτερης συνθήκης του χρώματος δεν είναι στατιστικά σημαντική σε σχέση με την ουδέτερη συνθήκη του σχήματος,  $t(13)=-0.758$ , ns, γεγονός που δείχνει ότι η παρουσία του σχήματος είναι ισχυρή. Παρόλο που έγινε δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα δεν μειώνεται πολύ ο χρόνος αντίδρασης σε σχέση με το σχήμα που τα άτομα είχαν να το δουν 10 μέρες και στο οποίο είχε γίνει εξάσκηση μόνο δυο μέρες στην πρώτη φάση του πειράματος. Όσον αφορά την παρεμβολή στην ομάδα Α το χρώμα κάνει παρεμβολή στο σχήμα αλλά είναι οριακά στατιστικά σημαντική,  $t(13)=2.144$ ,  $p < .052$ . και επίσης δεν διευκολύνει την κατονομασία του σχήματος  $t(13)=0,348$ , n.s. Αντίθετα το σχήμα κάνει παρεμβολή στην κατονομασία του χρώματος,  $t(13)=3.465$ ,  $p < .01$ . χωρίς και εδώ να παρουσιάζεται διευκόλυνση του σχήματος στην κατονομασία του χρώματος  $t(13)=0,692$ , n.s. Η διαφορά της παρεμβολής που κάνει το χρώμα και της παρεμβολής που κάνει το σχήμα δεν είναι στατιστικά σημαντική,  $t(13)=0.851$ , n.s.



Η ομάδα Β μετά από δεκαήμερη εξάσκηση στο σχήμα μείωσε τους χρόνους αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη του σχήματος σε σχέση με την ουδέτερη συνθήκη της πρώτης φάσης που αυτό είναι αποτέλεσμα της εξάσκησης,  $t(13)=5,117$ ,  $p < .001$ . Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων βέβαια έδειξαν ότι ο χρόνος απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη στην πρώτη μέτρηση έχει πολύ υψηλή θετική συσχέτιση με τον χρόνο απόκρισης του σχήματος στην ουδέτερη συνθήκη στη δεύτερη μέτρηση  $r(13)=0,833$ ,  $p < .01$  πράγμα που δείχνει ότι η εξάσκηση στο σχήμα δεν είχε επίδραση στο χρόνο απόκρισης. Αντίθετα με την πρώτη ομάδα η εξάσκηση στην διάσταση του σχήματος μείωσε τους χρόνους αντίδρασης στην ουδέτερη συνθήκη σε σχέση με την ουδέτερη συνθήκη του χρώματος  $t(13)=4,376$ ,  $p < 0.01$ . Όσον αφορά την παρεμβολή το σχήμα κάνει παρεμβολή στην κατονομασία του χρώματος  $t(13)=4.697$ ,  $p < .001$  αλλά και διευκόλυνση  $t(13)=-3,131$ ,  $p < .01$ . Και το χρώμα κάνει παρεμβολή στο σχήμα αλλά μικρότερη  $t(13)=2.377$ ,  $p < .05$ . Η παρεμβολή του χρώματος στο σχήμα στην πρώτη μέτρηση έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παρεμβολή του χρώματος στο σχήμα στη δεύτερη μέτρηση  $r(13)=0,571$ ,  $p < .05$ . Επιπλέον το χρώμα δεν διευκολύνει το σχήμα στη συμβατή συνθήκη  $t(13)=1,272$ ,  $n.s$  Η διαφορά όμως της παρεμβολής του σχήματος και της παρεμβολής του χρώματος είναι στατιστικά σημαντική  $t(13)=2.841$ ,  $p < .05$ . Αυτό δείχνει ότι η παρεμβολή στο σχήμα είναι πολύ πιο ισχυρή από την παρεμβολή στο χρώμα.



Σχήμα 8-Διάγραμμα παρεμβολής για την ομάδα Β. Stroop=Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα Reverse Stroop=Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις προβλέψεις των θεωριών όσον αφορά την επίδραση της εξάσκησης στις συνθήκες της κατονομασίας χρώματος και της κατονομασίας σχήματος. Με πράσινο χρώμα είναι χρωματισμένες οι προβλέψεις των θεωριών που επαληθεύτηκαν και με κόκκινο είναι χρωματισμένες οι προβλέψεις των θεωριών που δεν επαληθεύτηκαν.

Θ.ΣΧΕΤ. ΤΑΧ. ΕΠΕΞ.	ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα	Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα	Διευκόλυνση χρώματος στη κατονομασία σχήματος	Διευκόλυνση σχήματος στην κατονομασία χρώματος
	A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	OXI	NAI	OXI	NAI
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	NAI	OXI	NAI	OXI	

### Θ.ΠΡΟΟΔ. ΧΑΡΑΚ. ΑΥΤΟΜ.

A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	OXI(?)	NAI(?)	OXI(?)	NAI(?)
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	NAI(?)	OXI(?)	NAI(?)	OXI(?)

### ΘΕΜΕΛ. ΘΕΩΡ. ROELOFS

A σχήμα(2)	Σχήμα<χρώμα	OXI	NAI	OXI	NAI
B χρώμα(2)	Χρώμα<σχήμα	NAI	OXI	NAI	OXI

**Θ.ΣΧΕΤ.  
ΤΑΧ. ΕΠΕΞ.**

ΕΞΑΣΚΗΣΗ	Χρόνος Απόκρισης (ουδέτερη συνθήκη)	Παρεμβολή χρώματος στο σχήμα	Παρεμβολή σχήματος στο χρώμα	Διευκόλυνση χρώματος στη κατ. σχήματος	Διευκόλυνση σχήματος στη κατ. χρώματος
A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ <sup>3</sup>	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

**Θ.ΠΡΟΟΔ. ΧΑΡΑΚ.  
ΑΥΤΟΜ.**

A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)
B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)	ΟΧΙ(?)	ΝΑΙ(?)

**ΘΕΜΕΛ.  
ΘΕΩΡ.  
ROELOFS**

A χρώμα(10)	Χρώμα<σχήμα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
B σχήμα(10)	Σχήμα<χρώμα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πίνακας 22 . Επαλήθευση των προβλέψεων των θεωριών

Σύμφωνα με τη θεωρία της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας στην πρώτη ομάδα το σχήμα αύξησε τη σχετική ταχύτητα επεξεργασίας του καθώς έκανε περισσότερη εξάσκηση σε σχέση με το χρώμα. Η θεωρία όπως είχαμε πει προβλέπει την παρεμβολή αρκεί να συγκρίνουμε τους χρόνους αντίδρασης των ουδέτερων συνθηκών. Από τη σύγκριση ουδ.χρωμ>ουδ.σχημ. (797.13>705.19) με βάση τη θεωρία συμπεραίνουμε ότι το σχήμα πρέπει να προκαλέσει παρεμβολή στο χρώμα πράγμα το οποίο όμως δεν βγήκε στατιστικά σημαντικό. Η ομάδα B που έκανε περισσότερη εξάσκηση στο χρώμα σύμφωνα με τη θεωρία θα έπρεπε να αυξήσει τη σχετική ταχύτητα επεξεργασίας στο χρώμα σε σχέση με το σχήμα. Όμως οι χρόνοι αντίδρασης του σχήματος και του χρώματος είναι ισοδύναμοι. Όταν οι χρόνοι αντίδρασης στις ουδέτερες συνθήκες είναι ίσοι η θεωρία προβλέπει αλληλοπαρεμβολή κάτι το οποίο δε συνέβη. Στην ομάδα B το χρώμα έκανε παρεμβολή στο σχήμα ενώ στην ομάδα A το σχήμα έκανε παρεμβολή στο χρώμα αλλά δεν βγήκε στατιστικά σημαντική.

<sup>3</sup> Οριακά στατιστικά σημαντική  $p < .052$

Σύμφωνα με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης στην ομάδα A οι δυο μέρες εξάσκησης αύξησαν το βαθμό αυτοματοποίησης του σχήματος αλλά όχι σε τέτοιο βαθμό που να δημιουργεί παρεμβολή στο χρώμα. Με βάση τη θεωρία η περισσότερη εξάσκηση σε μια διάσταση μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη ταχύτητα απόκρισης, αυτό όμως δε σημαίνει ότι θα οδηγήσει απαραίτητα και σε παρεμβολή στην άλλη διάσταση. Στην ομάδα B το γεγονός ότι το χρώμα δημιουργεί παρεμβολή στο σχήμα σημαίνει ότι αύξησε το βαθμό αυτοματοποίησης με τις δυο μέρες εξάσκησης αρκετά ώστε να κάνει παρεμβολή στο σχήμα. Όπως έχουμε πει η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης δεν προβλέπει την παρεμβολή από την ταχύτητα επεξεργασίας των δυο διαστάσεων στην ουδέτερη συνθήκη.

Στη δεύτερη φάση του πειράματος σύμφωνα με τη θεωρία της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας το γεγονός ότι η ομάδα A έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα δεν αρκούσε για να αυξήσει την ταχύτητα του σε σχέση με την συνθήκη του σχήματος. Η διαφορά στις ουδέτερες συνθήκες είναι πολύ μικρές ουδ.σχημ<ουδ.χρωμ (731.40<733.81) και όπως είδαμε και προηγουμένως δεν βγήκε στατιστικά σημαντική. Επομένως η θεωρία προβλέπει αλληλοπαρεμβολή πράγμα που συμβαίνει. Το σχήμα κάνει παρεμβολή στην κατονομασία του χρώματος και το χρώμα κάνει παρεμβολή στην κατονομασία του σχήματος (οριακά στατιστικά σημαντική). Όσον αφορά την ομάδα B που έκανε δεκαήμερη εξάσκηση στο σχήμα αύξησε την ταχύτητα επεξεργασίας του σε σχέση με το χρώμα και αυτό φαίνεται και από τη διαφορά στις ουδέτερες συνθήκες ουδ.σχημ<ουδ.χρωμ (634.86<780.10) που βγήκε στατιστικά σημαντική. Με βάση τη θεωρία η διαφορά αυτή στις ουδέτερες συνθήκες προβλέπει ότι το σχήμα θα κάνει παρεμβολή στο χρώμα αλλά όχι το αντίθετο που συμβαίνει όμως.

Σύμφωνα με τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης στην ομάδα A η εξάσκηση στο χρώμα δεν ήταν αρκετή ώστε να ξεπεράσει το σχήμα και να δημιουργήσει παρεμβολή η οποία να είναι μονόπλευρη. Η αύξηση του βαθμού αυτοματοποίησης του σχήματος που προκάλεσε η εξάσκηση των δυο ημερών ήταν αρκετή ώστε να δημιουργήσει παρεμβολή στο χρώμα παρόλο που έγινε εξάσκηση δέκα ημερών. Στην ομάδα B η δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα αύξησε το βαθμό αυτοματοποίησης του σχήματος ώστε να δημιουργεί ισχυρή παρεμβολή στο χρώμα. Βέβαια και το χρώμα δημιουργεί παρεμβολή αλλά η διαφορά μεταξύ των δυο δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων υπό το πρίσμα της θεωρίας του Roelofs δείχνει μια σαφή ισχυρότητα της διάστασης του σχήματος έναντι του χρώματος. Ανάμεσα στις δυο διαστάσεις δεν υπάρχει θεμελιώδης ασυμμετρία και επιπλέον ο Roelofs κάνοντας

προσομοίωση στο μοντέλο του τα δεδομένα του πειράματος των MacLeod και Dunbar (1988) είχε πει ότι η αρχιτεκτονική της κατονομασίας του χρώματος και της κατονομασίας του σχήματος είναι ίδιες. Στην ομάδα Α το σχήμα με δυο μέρες εξάσκηση στην πρώτη φάση του πειράματος κατάφερε να δημιουργήσει αλληλοπαρεμβολή στη δεύτερη φάση παρόλο που είχε προηγηθεί δεκαήμερη εξάσκηση στο χρώμα. Δηλαδή στο στάδιο της ανάκλησης των λημμάτων στην κατονομασία του χρώματος, η ονομασία του χρώματος μπλοκάρεται από το λήμμα του σχήματος και στην κατονομασία του σχήματος, η ονομασία του σχήματος μπλοκάρεται από το λήμμα του χρώματος. Η διήμερη εξάσκηση στο σχήμα ήταν αρκετή για να ενισχυθεί η σχέση ανάμεσα στο σχήμα και στην ονομασία του ώστε να γίνεται πιο γρήγορα η εννοιολογική αναγνώριση και άρα η ανάκληση του λήμματος στο δεύτερο επίπεδο. Όμως είχε να ανταγωνιστεί τη δεκαήμερη εξάσκηση του χρώματος που πιθανότατα συνέβη το ίδιο. Βέβαια η ισχυρότητα του σχήματος είναι εμφανής γιατί δημιουργήθηκε αλληλοπαρεμβολή με διαφορετικό χειρισμό εξάσκησης στις δυο διαστάσεις. Ο Roelofs υποστηρίζει ότι όταν γίνει αρκετή εξάσκηση στο σχήμα αλλάζει ο έλεγχος των αποκρίσεων από το επίπεδο της εννοιολογικής αναγνώρισης στο επίπεδο ανάκλησης λημμάτων. Δεν είναι σίγουρο ότι μπορούμε με ασφάλεια να βγάλουμε αυτό το συμπέρασμα για την ομάδα Β. Ότι δηλαδή οι δέκα μέρες εξάσκησης στο σχήμα ήταν αρκετές ώστε η σχέση ανάμεσα στο σχήμα και την ονομασία του να έγινε τόσο δυνατή που να κατέκτησε τον πλήρη έλεγχο της απόκρισης της ονομασίας του σχήματος. Μην ξεχνάμε ότι υπήρξε παρεμβολή και του χρώματος στο σχήμα απλά σίγουρα η παρεμβολή του σχήματος υπήρξε πιο ισχυρή. Πιθανότατα με ακόμη περισσότερη εξάσκηση η κατονομασία του σχήματος να αποκτούσε τον πλήρη έλεγχο της απόκρισης και να μην έκανε παρεμβολή το χρώμα. Με τα αποτελέσματα του πειράματος όσον αναφορά την πορεία του σχήματος δεν έχουμε λόγο να μην το πιστεύουμε.

Κάνοντας τις συγκρίσεις στις ουδέτερες συνθήκες των δυο ομάδων είδαμε ότι ο ρυθμός μάθησης του σχήματος είναι μεγαλύτερος από αυτόν του χρώματος. Στην ομάδα Α οι δυο μέρες εξάσκησης ήταν αρκετές για να ισχυροποιηθεί το σχήμα και να γίνει πιο γρήγορο από το χρώμα. Αντίθετα οι δυο μέρες εξάσκησης στο χρώμα στην ομάδα Β δεν ήταν αρκετές για να κάνουν τη διαφορά στο χρόνο απόκρισης με το σχήμα. Οι δέκα μέρες εξάσκησης στην ομάδα Β ισχυροποίησαν αρκετά το σχήμα δίνοντας του προβάδισμα σε σχέση με το χρώμα στο χρόνο απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη. Αντίθετα οι δέκα μέρες εξάσκησης στο χρώμα στην ομάδα Α δεν προκάλεσαν σημαντική διαφορά στο χρόνο απόκρισης του χρώματος σε σχέση με το σχήμα στην ουδέτερη συνθήκη. Τα άτομα της ομάδας Α παρόλο που είχαν να δουν το σχήμα 10 μέρες δεν το ξέχασαν και μάλιστα θα

μπορούσαμε να πούμε ότι η διήμερη εξάσκηση του σχήματος καλύπτει τη δεκαήμερη εξάσκηση του χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη.

## **ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Πραγματοποιήσαμε δυο πειράματα σε δυο διαφορετικά έργα Stroop διερευνώντας το ρόλο της εξάσκησης και ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα με βάση τη θεωρία της σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας, του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και τη θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας όπως έχει ερμηνευτεί από τον Roelofs με βάση το μοντέλο παραγωγής λόγου (WEAVER++). Τα δυο πειράματα που διεξήχθησαν διαφέρουν σε ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό. Το πρώτο πείραμα αφορά τις διαστάσεις της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος που χαρακτηρίζονται από θεμελιώδη ασυμμετρία. Αυτό σημαίνει ότι η λέξη κάνει παρεμβολή στο χρώμα και όχι το αντίθετο ακόμη και αν πραγματοποιηθεί αρκετή εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος. Το ιστορικό εξάσκησης από εμπειρία ζωής στην ανάγνωση παίζει καθοριστικό ρόλο για την εμφάνιση της θεμελιώδους ασυμμετρίας των δυο διαστάσεων. Το δεύτερο πείραμα αφορά τις διαστάσεις του χρώματος και του σχήματος που είναι συμμετρικές. Αυτό σημαίνει ότι μέσω της εξάσκησης μπορεί να αλλάξει η κατεύθυνση της παρεμβολής από τη μια διάσταση στην άλλη.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων ερμηνεύτηκαν με βάση τις τρεις θεωρίες. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας είναι πολύ συγκεκριμένη στις προβλέψεις της. Βασικό παράγοντα για την πρόβλεψη της παρεμβολής θεωρεί την ταχύτητα επεξεργασίας. Επομένως σύμφωνα με τη θεωρία η ταχύτερη διεργασία κάνει παρεμβολή στην άλλη και όχι το αντίθετο. Οι προβλέψεις της θεωρίας ήρθαν πολλές φορές σε σύγκρουση με τα αποτελέσματα και των δυο πειραμάτων. Για παράδειγμα η εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος και στα δυο πειράματα δεν οδήγησε σε μείωση του χρόνου απόκρισης παρ'όλα αυτά όμως οδήγησε σε μείωση της παρεμβολής από τη λέξη στο πρώτο πείραμα και σε παρεμβολή στο σχήμα στο δεύτερο πείραμα. Επομένως η ταχύτητα επεξεργασίας σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη δημιουργία παρεμβολής. Αυτό όμως έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις υποθέσεις της θεωρίας πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορεί να εξηγήσει τα αποτελέσματα των πειραμάτων.

Η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης είναι πιο ευέλικτη στις προβλέψεις της. Σύμφωνα με τη θεωρία η εξάσκηση αυξάνει το βαθμό αυτοματοποίησης μιας διάστασης χωρίς αυτό να αντανakλάται απαραίτητα στην ταχύτητα επεξεργασίας. Μια διάσταση μπορεί να είναι αργή αλλά μέσω της εξάσκησης μπορεί ο βαθμός αυτοματοποίησης της να έχει αυξηθεί τόσο ώστε να μπορεί να προκαλεί

παρεμβολή στην άλλη διάσταση που είναι πιο γρήγορη. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων δεν ήρθαν σε αντίθεση με τις προβλέψεις της θεωρίας όμως δεν προέκυψε συγκεκριμένη ερμηνεία από τη θεωρία. Σίγουρα ο χρόνος απόκρισης δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για εμφάνιση φαινομένων παρεμβολής ή διευκόλυνσης και αυτό είναι κάτι που στηρίζεται από τη θεωρία. Από την άλλη δεν συγκεκριμενοποιείται ποια είναι αυτή η ιδιότητα ή οι ιδιότητες που επωφελούνται από την εξάσκηση και οδηγούν στην εμφάνιση παρεμβολής. Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε με ασφάλεια από τη θεωρία και με βάση τα αποτελέσματα των πειραμάτων είναι ότι η εμφάνιση ή η μείωση της παρεμβολής δεν οφείλεται απαραίτητα στην ταχύτητα επεξεργασίας των διαστάσεων. Οπότε αυτό που αποκομίζουμε από τα αποτελέσματα με βάση τη θεωρία είναι ότι σε κάποιες περιπτώσεις όπως σε αυτή της διάστασης του χρώματος και στα δυο πειράματα, το αποτέλεσμα της παρεμβολής δεν είχε να κάνει με την ταχύτητα επεξεργασίας. Κάποια άλλη ιδιότητα της επεξεργασίας του χρώματος επωφελήθηκε της εξάσκησης. Σίγουρα κάποιες πειραματικές μελέτες που θα στοχεύσουν να παρακολουθήσουν την εξέλιξη και άλλων ιδιοτήτων πέραν του χρόνου απόκρισης θα μπορέσουν να οδηγηθούν σε πιο σαφή συμπεράσματα με βάση τη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης.

Όσον αφορά τη θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας ο Ardi Roelofs ερμήνευσε την παρεμβολή Stroop με βάση ένα γενικό μοντέλο παραγωγής λόγου (WEAVER++). Ο Roelofs εξηγεί τη θεμελιώδη ασυμμετρία ανάμεσα στις διαστάσεις της κατονομασίας του χρώματος και της ανάγνωσης. Θεωρεί ότι η κατονομασία του χρώματος περιλαμβάνει ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας από την ανάγνωση της λέξης. Τα αποτελέσματα του πρώτου πειράματος επιβεβαίωσαν τη θεμελιώδη ασυμμετρία των διαστάσεων της ανάγνωσης και της κατονομασίας χρώματος. Επιπλέον το γεγονός ότι έχει διακρίνει σε στάδια επεξεργασίας την ανάγνωση της λέξης και την κατονομασία χρώματος μας επιτρέπει να ερμηνεύουμε πιο συγκεκριμένα το πώς αλλάζει η κάθε διάσταση μέσω της εξάσκησης. Επίσης η θεωρία του Roelofs μπόρεσε να ερμηνεύσει και τα αποτελέσματα του δεύτερου πειράματος και να εξηγήσει γιατί η εξάσκηση στο σχήμα το κάνει πιο ισχυρό έναντι του χρώματος. Η κατονομασία του σχήματος και η κατονομασία του χρώματος στο πείραμα είναι συμμετρικές συνθήκες πράγμα που σημαίνει ότι σύμφωνα με τη θεωρία έχουν την ίδια αρχιτεκτονική. Επομένως η εξάσκηση στη διάσταση του σχήματος μπορεί να αλλάξει τον έλεγχο αποκρίσεων από το στάδιο της εννοιολογικής αναγνώρισης στο στάδιο της ανάκλησης λημμάτων και έτσι να διεκπεραιώνεται ταχύτερα έναντι του χρώματος.

Ένα κοινό σημείο που έχουν τα δυο πειράματα είναι παρόμοια συμπεριφορά στην επεξεργασία του χρώματος. Στο πρώτο πείραμα στην ομάδα Β η εξάσκηση στην



κατονομασία του χρώματος δεν οδήγησε σε μείωση του χρόνου απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη οδήγησε όμως σε μείωση της παρεμβολής. Στο δεύτερο πείραμα η εξάσκηση στην κατονομασία του χρώματος είτε 2 είτε 10 ημερών και εδώ δεν οδηγούσε σε μείωση του χρόνου απόκρισης στην ουδέτερη συνθήκη, προκαλούσε όμως παρεμβολή στη διάσταση του σχήματος. Η θεωρία σχετικής ταχύτητας επεξεργασίας δεν μπορεί να δώσει ερμηνεία γιατί το αποτέλεσμα έρχεται σε πλήρη αντίθεση με το αποτέλεσμα. Εδώ επιβεβαιώνεται η θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης που λέει ότι η ταχύτητα επεξεργασίας δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη δημιουργία παρεμβολής. Όμως δεν εξηγείται συγκεκριμένα ποια είναι αυτή η ιδιότητα που αλλάζει. Εδώ συμπληρώνει η θεωρία του Roelofs που ερμηνεύει το αποτέλεσμα πιο συγκεκριμένα. Σύμφωνα με τη θεωρία η εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος στην ουδέτερη συνθήκη ενισχύει την εννοιολογική αναγνώριση του χρώματος στο πρώτο επίπεδο. Αυτό πιθανότατα οδηγεί στην πιο γρήγορη ενεργοποίηση του λήμματος του χρώματος στο δεύτερο επίπεδο χωρίς αυτό να αντανακλάται στην ταχύτητα του χρόνου απόκρισης. Πιθανότατα το χρώμα διεκπεραιώνεται πιο ακούσια. Γενικότερα αυτό που προκύπτει είναι ότι ίσως μια συνεργασία ανάμεσα στη θεωρία του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης και της θεωρίας της θεμελιώδους ασυμμετρίας ίσως να μπορέσει να μας οδηγήσει σε πιο γόνιμα συμπεράσματα. Οι υποθέσεις των δυο θεωριών δεν έρχονται σε σύγκρουση αντίθετα με βάση τις θεωρητικές υποθέσεις της θεωρίας του προοδευτικού χαρακτήρα της αυτοματοποίησης, η θεωρία της θεμελιώδους ασυμμετρίας μπορεί να ερμηνεύσει πιο συγκεκριμένα τι μπορεί να είναι αυτό που αλλάζει μέσω της εξάσκησης στην εκάστοτε διάσταση.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Cohen, J. D., McClelland, J. L., Dunbar, K. (1990). On the control of automatic processes: A Parallel Distributed Processing Account of the Stroop Effect. *Psychological Review*, 97(3), 332-361.

Dunbar, K. & MacLeod, C. (1984). A horse race of a different color: Stroop interference patterns with transformed words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol.10, No.5, 622-639

Forster, K. I., & Forster, J. C. (2003). DMDX: A windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 35, 116–124.

Glaser, M. O. ,& Glaser, W.R. (1982). Time course analysis os the Stroop phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 875-894

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(3), 356-388.

Kahneman, D., & Chajczyk, D. (1983). Tests of the automaticity of reading: dilution of Stroop effects by color-irrelevant stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* , 9(4), 497-509

Logan, G. D. (1985). Automaticity and reading: Perspectives from the instance theory of automatization. *Reading and Writing Quarterly* 13, 123-146, *Psychology*, 39, 367-386.

Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95(4), 492-527

MacLeod, C. M., Dunbar, K. (1988). Training and Stroop-like interference: Evidence for a continuum of Automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(1), 126-135.

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review. *Psychological Bulletin*, 109(2), 163-203.

MacLeod, C. M. (1998). Training on integrated versus separated Stroop tasks: The progression of interference and facilitation. *Memory & Cognition*, 26 (2),201-211.

Morton, J., & Chambers S. M. (1973). Selective Attention to Words and Colours. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 25, 387-397

Protopapas, A. (2007). CheckVocal: A program to facilitate checking the accuracy and response time of vocal responses from DMDX. *Behavior Research Methods* 39(4), 859–862.

Regan, J. E. (1981). Automaticity and Learning: Effects of Familiarity on Naming Letters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception of Performance*, 7(1), 180-195

Roelofs, A. (1997). The WEAVER model of word-form encoding in speech production. *Cognition* 64, 249-284

Roelofs, A. (2003). Goal-Referenced Selection of Verbal Action: Modeling Attentional Control in the Stroop Task. *Psychological Review*, 110(1), 88-125.

Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and Automatic Human Information Processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.