

The asymmetry that occurs, after practice, in recognizing and naming shape and color

Piokos, Andreas

Stroop interference is the most known phenomenon in cognitive psychology. In the literature is shown an asymmetry, because it seems that reading interferes with the color naming, but not vice versa. The most common explanation for this asymmetry is that reading has received more practice than color naming, because it is a process practiced daily. In this particular study we show that if volunteers practice in a novel shape and color naming task, this process can create an asymmetric interference patterns. Thirty adult volunteers were divided randomly in to 2 groups of fifteen volunteers each and practiced in color and shape naming for a total of 12 days. The practice was more extensive in one dimension (shape or color, depending on the group), lasting a total of 10 days, while on the other dimension only 2 days. We used nonsense syllables that were matching a shape and a color, in order to lose, the shapes and colors, their original names and create new associative connections. The interference was measured two times, before and after the extensive training. The results showed that the shape interference in the color naming task was statistically significant after the extensive shape naming training. On the other hand, the color interference in the shape naming was not statistically significant in spite of the same amount of color training. In the other words, despite the symmetrical practice between the two groups, it was observed an asymmetrical interference, confirming Stroop's results. In conclusion, the asymmetrical interference is not a result just of the differential practice, but it is also a result that comes from inherent differences in color and shape naming, because shapes define forms that can be classified in to conceptual categories. This result is also compatible with the neural recycling hypothesis for the evolution of reading.

Η ασυμμετρία που προκύπτει έπειτα από εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος και σχήματος

Πιόκος, Ανδρέας

Η παρεμβολή Stroop είναι ένα από τις πιο γνωστά φαινόμενα στο χώρο της γνωστικής ψυχολογίας. Στη βιβλιογραφία παρουσιάζεται μια ασυμμετρία στην παρεμβολή, καθώς φαίνεται ότι η ανάγνωση παρεμβάλλεται στην κατονομασία του χρώματος αλλά όχι το αντίθετο. Η συνηθισμένη εξήγηση για την ασυμμετρία είναι πως η ανάγνωση παρεμβάλλεται στην κατονομασία χρώματος επειδή έχει λάβει περισσότερη εξάσκηση και αυτό συμβαίνει επειδή είναι μια διεργασία που εξασκείται καθημερινά. Στη μελέτη αυτή δείχνουμε πως αν οι εθελοντές εξασκηθούν σε ένα έργο κατονομασίας σχήματος και χρώματος, η διαδικασία αυτή μπορεί να δημιουργήσει μια μορφή ασύμμετρη παρεμβολή. Τριάντα ενήλικοι εθελοντές χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες και εξασκήθηκαν στην κατονομασία σχήματος και χρώματος για 12 μέρες. Η εξάσκηση ήταν εκτενέστερη στη μια διάσταση (σχήμα ή χρώμα, ανάλογα την ομάδα), με διάρκεια 10 μέρες, ενώ στην άλλη διάσταση ήταν 2 μέρες. Χρησιμοποιήθηκαν 3 ψευδολέξεις που αντιστοιχούσαν σε ένα χρώμα και σχήμα, με σκοπό να αποδεσμευτούν τα σχήματα και τα χρώματα από τις κανονικές τους ονομασίες και να γίνουν νέες συνειρμικές συνδέσεις. Η παρεμβολή μετρήθηκε δύο φορές, πριν και μετά την εκτενή εξάσκηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική παρεμβολή του σχήματος στην κατονομασία χρώματος μετά από εκτενή εξάσκηση στο σχήμα. Αντίθετα, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική παρεμβολή του χρώματος στην κατονομασία σχήματος μετά από αντίστοιχη εξάσκηση στο χρώμα. Δηλαδή, παρά τη συμμετρική εξάσκηση μεταξύ των δύο ομάδων, παρατηρήθηκε ασύμμετρη παρεμβολή, αναπαράγοντας το πρότυπο της παρεμβολής Stroop. Συνεπώς η ασυμμετρία της παρεμβολής δεν είναι απαραίτητο να οφείλεται σε διαφορετική εξάσκηση αλλά μπορεί να απορρέει από εγγενείς διαφορές στην κατονομασία σχημάτων και χρωμάτων, καθώς τα σχήματα ορίζουν μορφές που ταξινομούνται σε εννοιολογικές κατηγορίες και αντιστοιχούν σε λέξεις. Το εύρημα αυτό ερμηνεύεται ως συμβατό με την υπόθεση νευρωνικής ανακύκλωσης για την εξέλιξη της ανάγνωσης.

Εισαγωγή |

Μια από τις πιο γνωστές και πλέον αναλυμένες έρευνες στο χώρο της Γνωστικής Ψυχολογίας και της Γνωσιακής Επιστήμης είναι η παρεμβολή του Stroop.¹ Στην έρευνα αυτή έπρεπε οι εθελοντές, αρχικά, να διαβάσουν κάποια χρώματα, που τους παρουσίαζαν σε μια καρτέλα. Τα χρώματα αυτά ήταν το κόκκινο, πράσινο, μπλε, μωβ και καφέ. Στο 2ο σκέλος του πειράματος, τους έδωσαν τις ίδιες λέξεις μόνο που το χρώμα του μελανιού δεν ήταν μαύρο. Ήταν 1 από τα 5 χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα, εκτός από το χρώμα που αντιστοιχούσε στην λέξη που χρησιμοποιούσαν κάθε φορά. Για παράδειγμα, η λέξη κόκκινο δεν εμφανιζόταν ποτέ με κόκκινο μελάνι, αλλά με πράσινο μελάνι. Στο σκέλος αυτό, ζητούσαν από τους εθελοντές να πουν το χρώμα του μελανιού και όχι, απλά, να διαβάσουν την λέξη. Να πουν δηλαδή «πράσινο», αντί για «κόκκινο». Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι εθελοντές καθυστερούσαν περισσότερο όταν τους ζητούσαν να πουν το χρώμα του μελανιού, ενώ όταν τους ζητούσαν απλά να διαβάσουν ήταν σαφώς πιο γρήγοροι. Παρατηρείται, δηλαδή, ότι όταν το χρώμα με την λέξη του χρώματος δεν είναι ίδιες, οι εθελοντές να αργούν να πουν ποιο χρώμα βλέπουν. Πρόκειται ουσιαστικά, για μια ασύμμετρη παρεμβολή. Παρεμβολή γιατί οι εθελοντές αργούν να πουν ποιο χρώμα βλέπουν και ασύμμετρη γιατί παρατηρείται μόνο προς την μία κατεύθυνση, την κατονομασία χρώματος, και όχι και προς την ανάγνωση, την άλλη κατεύθυνση. Για αυτή, όμως, την παρατήρηση δεν υπάρχει μια ολοκληρωμένη θεωρία που να εξηγεί γιατί υπάρχει η ασύμμετρία αυτή.

Το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίζει αυτή την έρευνα έχει παρθεί από το άρθρο του κ. Πρωτόπαπα και της κα. Μαρκάτου², η οποία είναι μια προηγούμενη μορφή της έρευνας αυτής.

Σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν ήδη γίνει

με σκοπό να γίνει κατανοητό γιατί υπάρχει η ασύμμετρία αυτή, η άποψη που επικρατεί είναι ότι η ανάγνωση παρεμβαίνει στην κατονομασία χρώματος λόγω της μεγαλύτερης χρήσης της ανάγνωσης. Η ανάγνωση, με λίγα λόγια, χρησιμοποιείται πολύ περισσότερο καθώς είναι λειτουργία που ο άνθρωπος χρησιμοποιεί καθημερινά και άρα εξασκείται στην ταχύτητα της ανάγνωσης, ενώ στην κατονομασία χρώματος δεν εξασκείται τόσο «εντατικά»³.

Τίθα γίνει αν μπει και ο παράγοντας της εξάσκησης σε μια τέτοια έρευνα; Μπορεί η διαφορά που εμφανίζεται να οφείλεται στην εξάσκηση; Αν εφαρμοστεί περισσότερη εξάσκηση, θα επηρεασθεί η παρεμβολή και θα γίνει συμμετρική; Το κατά πόσον η εξάσκηση μπορεί να επηρεάσει την παρεμβολή του Stroop, δεν έχει μελετηθεί ιδιαίτερα πολύ. Ο MacLeod⁴ παρατήρησε μειωμένη παρεμβολή στην κλασική πειραματική διαδικασία της παρεμβολής του Stroop, αφού είχε βάλει τους εθελοντές να εξασκηθούν 5 έως 10 μέρες στην κατονομασία χρώματος. Δεν κατάφερε, όμως, να βρει καθόλου αντίστροφη παρεμβολή, δηλαδή καθυστέρηση στην ταχύτητα της ανάγνωσης. Στην προσπάθεια να αποσυνδεθεί η παρεμβολή από την διεργασία της ανάγνωσης, οι Glaser and Dolt⁵, εκπαίδευσαν τους εθελοντές τους να απαντούν με ψευδολέξεις σε χρώματα και χρωματισμένες λέξεις. Δίνοντας ψευδολέξεις, ενέταξαν στην έρευνα της παρεμβολής μια νέα πιθανή συσχέτιση. Αυτό που προκλήθηκε

1. Stroop, J. R. (1935). *Studies of interference in serial verbal reactions*. Journal of Experimental Psychology, 18, σελ. 643–662.

ήταν μια ίση και σημαντική παρεμβολή και στις 2 κατευθύνσεις, εξουδετερώνοντας την ασυμμετρία. Δυστυχώς, όμως, δεν είναι γνωστό πόση εξάσκηση έκαναν οι εθελοντές σε κάθε κατεύθυνση, διότι η οδηγία που είχε δοθεί στους εθελοντές ήταν απλά να εξασκηθούν όσο θέλουν σε διάστημα μίας εβδομάδας.

Βάσει, λοιπόν, όλων αυτών, φαίνεται ότι η συνειρμική μάθηση μπορεί να βοηθήσει στην εξέλιξη της έρευνας της παρεμβολής του Stroop. Συγκεκριμένα, στόχος είναι να βρεθεί η ουσιαστική προέλευση της ασυμμετρίας μεταξύ ανάγνωσης λέξεων και κατονομασία χρώματος. Τώρα, αν η ασυμμετρία αυτή σχετίζεται με την ανάγνωση μόνο, ή με το ποσό της εξάσκησης που έχει δοθεί για κάθε κατεύθυνση, θα έπρεπε βάσει και των προηγούμενων θεωριών, να μην εμφανίζεται ασυμμετρία σε ένα έργο κατονομασίας σχήματος και χρώματος, από την στιγμή που έχει προηγηθεί ίση εξάσκηση και στις 2 διαστάσεις.

Στην παρούσα, λοιπόν, έρευνα, εκπαιδεύτηκαν εθελοντές να απαντούν με ψευδολέξεις σε κηλίδες χρωμάτων και σε σχήματα. Μία ομάδα εκπαιδεύτηκε περισσότερο στα χρώματα και η άλλη στα σχήματα, με ακριβώς ίδιο πρόγραμμα εξάσκησης. Με τις μέχρι τώρα θεωρίες, είναι αναμενόμενο να εμφανιστεί ίση παρεμβολή μεταξύ των κατευθύνσεων που έχουν εξασκηθεί λιγότερο σε κάθε ομάδα.

2. Protopapas, A. & Markatou, A. *Asymmetry in Stroop interference arising from naming practice: shape beats color*, 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society. Βοστώνη, ΗΠΑ, 20–23 Ιουλίου. στα πρακτικά, Carlson, L., Holscher, C. & Shipley, T. (Επιμ.), 2011 σελ. 2150–2155

3. MacLeod, C. M. (1991). *Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review*. Psychological Bulletin, 109, 1991 σελ. 163–203

4. MacLeod, C. M. (1998). Training on integrated versus separated Stroop tasks: The progression of interference and facilitation. *Memory & Cognition*, 26, 201–211 και MacLeod, C. M., & Dunbar, K. (1988). Training and Strooplike interference: Evidence for a continuum of automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 1998 σελ. 126–135




5. Glaser, W. R., & Dolt, M. O. *A functional model to localize the conflict underlying the Stroop phenomenon*. Psychological Research, 39, 287–310 1977

Μέθοδος |

Εθελοντές

Στην έρευνα συμμετείχαν 30 Έλληνες εθελοντές (6 άντρες), ηλικίας 19 έως 25 ετών, όλοι φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας, οι οποίοι χωρίστηκαν, τυχαία, σε 2 ομάδες των 15 ατόμων. Η πλειοψηφία των εθελοντών είναι προπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου Αθηνών. Κανένας τους δεν είχε κάποια γνώση για την μορφή των ερεθισμάτων.

Ερεθίσματα




Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν απλά γεωμετρικά σχήματα και κηλίδες χρώματος. Κατά την διάρκεια της εξάσκησης οι εθελοντές έβλεπαν απλά γεωμετρικά σχήματα τετραγώνου, τριγώνου και κύκλου, στα οποία ήταν χρωματισμένο μόνο το περίγραμμα σε άσπρο χρώμα    και κηλίδες χρώματος, ασύμμετρου σχήματος, με





θολωμένο περίγραμμα, σε κόκκινο, πράσινο και κίτρινο.



Τα σχήματα έχουν διαφορετικές κλίσεις ώστε οι εθελοντές να μην απομνημονεύσουν την κλίση που έχει το σχήμα και να επικεντρωθούν καθαρά στο χρώμα. Κατά την διάρκεια της εξέτασης, οι εθελοντές έβλεπαν, για την ουδέτερη συνθήκη γεωμετρικά σχήματα γεμισμένα με άσπρο χρώμα



και τις ίδιες κηλίδες χρώματος με αυτές της εξάσκησης. Στην συμβατή συνθήκη, το σχήμα ταυτιζόταν με το χρώμα. Οι εθελοντές έβλεπαν τετράγωνα γεμισμένα με κόκκινο χρώμα,  τρίγωνα με πράσινο χρώμα  και κύκλους με κίτρινο χρώμα. 

Τέλος, για την ασύμβατη συνθήκη, οι εθελοντές έβλεπαν πάλι γεωμετρικά σχήματα γεμισμένα με χρώμα. Πιο συγκεκριμένα έβλεπαν τετράγωνα σε πράσινο  και κίτρινο χρώμα  τρίγωνα σε κόκκινο  και κίτρινο  και κύκλους σε κόκκινο  και πράσινο χρώμα . Όλα τα ερεθίσματα εμφανίζονταν σε μαύρο φόντο, σε σταθερές αποχρώσεις κόκκινου (RGB,

0xFF0000), πράσινου (RGB, 0x00FF00), κίτρινου (RGB, 0xFFFF00) και άσπρου χρώματος (RGB, 0xFFFFFFFF) και σε σταθερές διαστάσεις 101x101 pixels.

Οι ψευδολέξεις που χρησιμοποιήθηκαν αντιστοιχούσαν σε συγκεκριμένο χρώμα και σχήμα. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις «πίλη», που αντιστοιχούσε στο τετράγωνο και στο κόκκινο χρώμα, «κόζα», που αντιστοιχούσε το τρίγωνο και το πράσινο χρώμα, και «τέρο», που αντιστοιχούσε στον κύκλο και στο κίτρινο χρώμα. Χρησιμοποιήθηκαν ψευδολέξεις με σκοπό να αποδεσμευτούν τα σχήματα και τα χρώματα από τα κανονικά τους ονόματα και να μπορέσουν οι εθελοντές να δημιουργήσουν νέες συνειρμικές συνδέσεις μεταξύ ονομάτων και ερεθίσματος. Επιλέχθηκαν οι συγκεκριμένες, όμως, ψευδολέξεις, διότι, ξεκινούν με σύμφωνο και είναι πιο σαφές που ξεκινάει η ομιλία των εθελοντών. Επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα σύμφωνα επειδή θεωρούνται «κλειστά», με αποτέλεσμα να προκαλούν βίαιη εξαγωγή αέρα από τους εθελοντές, προκειμένου να τα προφέρουν.

Για την εκμάθηση των λέξεων από τους εθελοντές χρησιμοποιήθηκαν μεμονομένες ηχογραφήσεις των λέξεων, οι οποίες προφέρονταν καθαρά από γυναίκα, φυσική ομιλήτρια της ελληνικής γλώσσας.

Διαδικασία |

Η έρευνα περιελάμβανε τέσσερα βήματα εξάσκησης και δύο βήματα εξέτασης, τοποθετημένα σε έκταση δύο εβδομάδων. Στο 1ο βήμα, οι εθελοντές καθλούνταν να αποστηθίσουν τα ερεθίσματα της μίας κατεύθυνσης. Για να γίνει αυτό, οι εθελοντές κοιτούσαν τα τρία ερεθίσματα που εμφανίζονταν ταυτόχρονα και μόνιμα στην οθόνη του προσωπικού τους υπολογιστή. Όπως αναφερόταν και στις οδηγίες που τους είχαν δοθεί, για να ακούσουν την λέξη που αντιστοιχούσε στο ανάλογο ερέθισμα, έπρεπε να πατήσουν επάνω στο ερέθισμα και τότε ακουγόταν η σωστή λέξη. Έπρεπε, δηλαδή, να αποστηθίσουν την συσχέτιση μεταξύ ηχητικού και οπτικού ερεθίσματος. Έτσι, η ομάδα Α εκτέθηκε στα 3 λευκά σχήματα και η ομάδα Β σε 3 κηλίδες χρώματος, που συνοδεύονταν μαζί με τις ψευδολέξεις. Το βήμα αυτό ολοκληρωνόταν μέσα σε λίγα λεπτά, μόλις, δηλαδή, ο εθελοντής ένιωθε άνετα με τα ερεθίσματα και με την λεκτική απόκριση που αντιστοιχούσε στο κάθε ερέθισμα.

Στο 2ο βήμα, οι εθελοντές εξασκούνταν στην κατονομασία των ερεθισμάτων, που είχαν μάθει στο προηγούμενο βήμα. Κάθε ερέθισμα εμφανιζόταν μεμονωμένα στη οθόνη, σε μαύρο φόντο, για 1 δευτερόλεπτο, με άλλο 1 δευτερόλεπτο κενού φόντου μεταξύ των ερεθισμάτων. Οι εθελοντές έπρεπε, λοιπόν, να απαντούν στο κάθε ερέθισμα που εμφανιζόταν στην οθόνη τους όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μπορούσαν, δίχως να κάνουν λάθη. Ολοκλήρωναν πέντε σετ την ημέρα, με 60 επαναλήψεις το καθένα (κάθε σετ περιελάμβανε τον ίδιο αριθμό επαναλήψεων και των σχημάτων και των χρωμάτων), για δυο συνεχόμενες μέρες. Άρα, η ομάδα Α ολοκλήρωσε, μετά το πέρας των δύο ημερών, 600 επαναλήψεις στην κατονομασία λευκών σχημάτων και η ομάδα Β τον ίδιο αριθμό επαναλήψεων στην κατονομασία χρωμάτων.

Στο 3ο βήμα, την ακριβώς επόμενη μέρα, οι εθελοντές καθλούνταν να μάθουν και να αποστηθίσουν την άλλη κατεύθυνση, με τον ίδιο

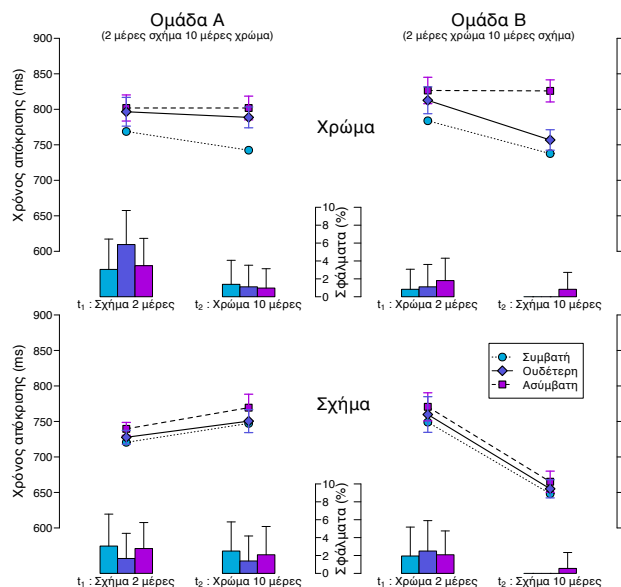
ακριβώς τρόπο, όπως και στο 1ο βήμα. Έτσι, η ομάδα Α μάθαινε τώρα να κατονομάζει τα χρώματα και η ομάδα Β τα 3 λευκά σχήματα. Η διάρκεια και αυτού του βήματος, όπως και του 1ου εξαρτιόταν καθαρά από τον ίδιο τον εθελοντή, αλλά δεν έπρεπε σε καμία περίπτωση να ξεπερνά τα 10 λεπτά. Τα 3, αυτά, βήματα συνέβησαν στο σπίτι των εθελοντών, χωρίς καμία επίβλεψη. Οι εθελοντές ακολουθούσαν αναλυτικές γραπτές οδηγίες που τους είχαν δοθεί καθώς και το απαραίτητο προετοιμασμένο υλικό, που προεγκατασταθεί στον προσωπικό τους υπολογιστή.

Στο 4ο βήμα, στην πρώτη μέτρηση της παρεμβολής, που έγινε στους εθελοντές, σημειώνεται στο γράφημα ως t1. Οι εθελοντές εξετάζονταν πρώτα στην κατεύθυνση που αντιστοιχούσε στην ομάδα που βρίσκονταν. Η ομάδα Α, δηλαδή, εξεταζόταν στην αναγνώριση και κατονομασία χρώματος και η ομάδα Β στην αναγνώριση και κατονομασία σχήματος. Έπειτα από αυτό, ακολουθούσε η εξέταση στην κατεύθυνση που εξασκούσαν κατά το πρώτο διήμερο. Έτσι, για την πρώτη εξέταση, χορηγούνταν στους εθελοντές 96 δοκιμασίες κατονομασίας, που περιελάμβαναν 24 δοκιμασίες για κάθε συνδυασμό σχήματος και χρώματος. Από αυτό προκύπτει ότι οι εθελοντές έβλεπαν στο τεστ 24 δοκιμασίες συμβατής συνθήκης, όπου η ψευδολέξη για το χρώμα και το σχήμα ταυτιζόταν, 48 ασύμβατης συνθήκης, όπου η ψευδολέξη για το χρώμα ήταν διαφορετική με αυτή του σχήματος, και 24 δοκιμασίες για την ουδέτερη συνθήκη. Όλες οι δοκιμασίες ήταν πλήρως εξισορροπημένες σε χρώματα, σχήματα, και ασύμβατα στοιχεία. Στην δεύτερη εξέταση, όπου οι εθελοντές καθλούνταν να αναγνωρίσουν και να κατονομάσουν την αντίθετη κατεύθυνση, την οποία είχαν εξασκήσει το πρώτο διήμερο, τα ερεθίσματα ήταν ακριβώς τα ίδια εκτός από την ουδέτερη συνθήκη, που, ήταν για το τεστ κατονομασίας χρώματος, κηλίδες χρώματος και

για το τεστ κατονομασίας σχήματος, σχήματα γεμισμένα με λευκό χρώμα. Οι δοκιμασίες, και για τα 2 τεστ, παρουσιάζονταν ανακατεμένα σε μια ψευδοτυχαία σειρά, που καθοριζόταν ξεχωριστά για κάθε εθελοντή, χωρισμένα σε 4 ίσα μέρη των 24 δοκιμασιών. Όλα βρίσκονταν υπό τον έλεγχο ενός σεναρίου για το πρόγραμμα DMDX⁶. Κάθε ερέθισμα εμφανιζόταν στην οθόνη για 2000ms, με ενδιάμεσο κενό τα 16.70 ms. Οι απαντήσεις, που έδιναν οι εθελοντές, ηχογραφούνταν σε αρχεία τύπου wav από το πρόγραμμα DMDX. Η συνολική διάρκεια της διαδικασίας αυτής, δεν ξεπερνούσε τα 25 λεπτά.

Στο 5ο βήμα, οι εθελοντές εξασκούσαν στην κατονομασία της κατεύθυνσης, που αντιστοιχούσε στην ομάδα στην οποία βρίσκονταν, χρησιμοποιώντας ακριβώς την ίδια διαδικασία και αρχεία στον υπολογιστή τους, όπως στο 2ο βήμα. Έτσι, η ομάδα Α εξασκούσαν στην κατονομασία χρώματος και η ομάδα Β στην κατονομασία σχήματος. Βάσει των οδηγιών, τους ζητιόταν να ολοκληρώσουν 5 ομάδες των 60 επαναλήψεων την ημέρα, για 10 μέρες. Οι εθελοντές, λοιπόν, έκαναν συνολικά 3000 δοκιμασίες εξάσκησης στην κατεύθυνση που δεν είχαν εξασκήσει προηγουμένως.

Τέλος, στο 6ο βήμα, που ήταν η δεύτερη διαδικασία μέτρησης της παρεμβολής, που σημειώνεται στο διάγραμμα ως t_2 , χρησιμοποιήθηκαν ακριβώς η ίδια διαδικασία και αρχεία για το DMDX με το 4ο βήμα (t_1), τα οποία χορηγήθηκαν με την ίδια σειρά.



Ανάλυση |

Στα αρχεία τύπου wav που εξήγαγε το DMDX, έγινε προεργασία μέσω του προγράμματος Check Vocal⁷, με σκοπό να αξιολογηθούν οι απαντήσεις των εθελοντών, και να διακριθούν σε «σωστές» και «λανθασμένες», και να διορθωθούν οι λανθασμένες ενεργοποιήσεις του μικροφώνου, δηλαδή ήχοι προγενέστεροι της ομιλίας.

Αποτελέσματα |

Στο Διάγραμμα 1 απεικονίζεται ο μέσος χρόνος απόκρισης και τα ποσοστά σφάλματος για κάθε ομάδα και για κάθε συνθήκη ξεχωριστά. Συνολικά παρατηρήθηκαν 11.520 αποκρίσεις των εθελοντών, εκ των οποίων, συνολικά, αφαιρέθηκαν τα 2 επειδή βρισκόνταν κάτω του ορίου των 300ms, δηλαδή ήταν υπερβολικά γρήγορες.

Παρεμβολή |

Για την εξέταση της παρεμβολής εξετάστηκαν οι χρόνοι απόκρισης μόνο της ουδέτερης και ασύμβατης συνθήκης, που σημαίνει ότι οι χρόνοι απόκρισης των εθελοντών για την συμβατή δεν λήφθηκαν υπόψη. Έτσι, από την δεύτερη διαδικασία μέτρησης (t₂) υπολογίστηκε η διαφορά χρόνου απόκρισης μεταξύ της ουδέτερης και ασύμβατης συνθήκης για κάθε πειραματική διαδικασία ξεχωριστά, την κατονομασία σχήματος και την κατονομασία χρώματος.

Ο μέσος όρος της διαφοράς της ουδέτερης και ασύμβατης συνθήκης, για την ομάδα Α, στην κατονομασία χρώματος είναι $M = 13.2$ ms με τυπική απόκλιση $SD = 41.4$, ενώ στην κατονομασία σχήματος είναι $M = 19$ ms με τυπική απόκλιση $SD = 40.9$. Για την ομάδα Β, ο μέσος όρος της διαφοράς ανέρχεται, για την κατονομασία

Διάγραμμα 1: Η επίδοση για κάθε ομάδα σε κάθε έργο κατονομασίας, σε κάθε χρονικό σημείο. Οι χρόνοι απόκρισης, εμφανίζονται με δείκτες που ενώνονται με γραμμές και αναφέρονται

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

στους υψηλότερους άξονες. Το ποσοστό λαθών εμφανίζεται σε κάθετες μπάρες και αναφέρεται στους μικρότερους κάθετους άξονες. Τα χρώματα των κάθετων μπαρών ταυτίζονται με τα χρώματα των δεικτών για την ίδια συνθήκη χρώματος, στα $M = 69.1$ ms με τυπική απόκλιση $SD = 56.3$ και για την κατονομασία σχήματος $M = 10$ ms, με τυπική απόκλιση $SD = 29$.

Με στόχο να εντοπιστεί η ασυμμετρία στην παρεμβολή συγκρίθηκαν μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας το Student's T test, οι μέσοι όροι της διαφοράς των ουδέτερων και ασύμβατων ερεθισμάτων των επιδόσεων των εθελοντών, και των 2 πειραματικών συνθηκών. Συγκρίθηκαν, δηλαδή, ο μέσος όρος της διαφοράς των ουδέτερων και ασύμβατων ερεθισμάτων της επίδοσης στην κατονομασία σχήματος με τον μέσο όρο της διαφοράς των ουδέτερων και ασύμβατων ερεθισμάτων της επίδοσης στην κατονομασία χρώματος.

Από την σύγκριση των 2 αυτών μέσων όρων προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά: $t(25.5) = 2.8, p = .01$.

Συνοψίζοντας, με την σύγκριση των μέσων όρων να μην είναι ίση με το 0, φαίνεται πως η παρεμβολή του σχήματος στην κατονομασία χρώματος, μετά την εκτενή εξάσκηση στο σχήμα είναι στατιστικώς σημαντική. Η παρεμβολή, όμως, του χρώματος στην κατονομασία σχήματος, μετά την εκτενή εξάσκηση στην κατονομασία χρώματος, δεν παρουσίασε κάποια στατιστική σημαντικότητα.

Συζήτηση |

Τα αποτελέσματα εμφανίζουν σημαντική ασυμμετρία στην παρεμβολή μεταξύ της κατονομασίας χρώματος και της κατονομασίας σχήματος, να απαντάνε, δηλαδή, οι εθελοντές, χρησιμοποιώντας τις σωστές ψευδολέξεις, στα ερεθίσματα χρώματος και σχήματος που έβλεπαν στην οθόνη. Η ασυμμετρία αυτή προέκυψε έπειτα από μια διαδικασία συνειρμικής μάθησης, στην οποία οι εθελοντές μάθαιναν τις ίδιες ψευδολέξεις και στις 2 ομάδες ερεθισμάτων. Η διαφορά γίνεται εύκολα κατανοητή παρατηρώντας και συγκρίνοντας τον πάνω δεξιά πίνακα του Γραφήματος 1, με τον κάτω αριστερά πίνακα.

Στους 2 αυτούς πίνακες εμφανίζεται η ταχύτητα με την οποία απάντησαν οι εθελοντές στην κατεύθυνση που είχαν εξασκήσει λιγότερο. Την κατονομασία, δηλαδή, σχήματος για την ομάδα A και την κατονομασία χρώματος για την ομάδα B. Κοιτώντας τα 2 αυτά γραφήματα, φαίνεται πως με ίση ποσότητα εξάσκησης που έκαναν οι 2 ομάδες στις αντίθετες κατευθύνσεις τους, η παρεμβολή του σχήματος στην κατονομασία χρώματος ήταν μεγαλύτερη από την παρεμβολή του χρώματος στην κατονομασία σχήματος.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα αυτά, γίνεται αντιληπτό ότι αναπαράγεται το πρότυπο της παρεμβολής του Stroop, στην οποία παρενέβαινε η ανάγνωση στην κατονομασία χρώματος. Δηλαδή, για παράδειγμα, αν δινόταν στον εθελοντή η λέξη «κόκκινο» γραμμένη με πράσινο χρώμα και του ζητούσαν να ονομάσει το χρώμα τότε εκείνος θα καθυστερούσε να δώσει απάντηση, διότι θα τον εμπόδιζε η ανάγνωση. Με αυτό τον τρόπο, φαίνεται πως η ασυμμετρία στην παρεμβολή δεν χρειάζεται να οφείλεται μόνο στην ανάγνωση, αρκεί να είναι κάτι που να ορίζεται με σαφή τρόπο. Στην συγκεκριμένη έρευνα, αυτός ο σαφής ορισμός προέκυψε από την κατονομασία σχήματος, στην οποία υπάρχουν σαφείς διαφορές, διότι τα σχήματα ορίζουν συγκεκριμένες

μορφές. Αν αυτές οι μορφές με κάποιο τρόπο παραποιηθούν, τότε χάνουν και το όνομά τους.

Επίσης, φαίνεται ότι η ασυμμετρία δεν οφείλεται στην διαφορική εξάσκηση των εθελοντών, διότι στην έρευνα αυτή οι εθελοντές είχαν ίση εξάσκηση και στην εκτενή και στην σύντομη κατεύθυνση και παρόλα η παρεμβολή που εμφάνισαν ήταν ασύμμετρη. Συνεπώς, φαίνεται πως η ασυμμετρία οφείλεται στην εγγενή ιδιότητα που έχουν τα σχήματα να ορίζουν ένα σαφές σύνολο ιδιοτήτων και να αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες λέξεις.

Ακόμα, τα αποτελέσματα μπορούν να θεωρηθούν συμβατά με την θεωρία της νευρωνικής ανακύκλωσης, η οποία υποστηρίζει πως καμιά περιοχή στον εγκέφαλο δεν μένει ανεκμετάλλευτη. Πιο συγκεκριμένα, αν υπήρχε κάποια περιοχή στον εγκέφαλο η οποία, πριν την κατασκευή του γραπτού λόγου, από τον άνθρωπο, είχε την ικανότητα να αναγνωρίζει σχήματα, τότε με την εμφάνιση του γραπτού λόγου η περιοχή αυτή δεν αχρηστεύθηκε, αλλά επαναπροσδιορίστηκε η λειτουργία της ώστε να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες της νέας διεργασίας που εμφανίστηκε.

Συνοψίζοντας, βλέπουμε ακόμα και μετά από ίση και εκτενή εξάσκηση προς κάθε κατεύθυνση η παρεμβολή του σχήματος στην κατονομασία χρώματος ήταν πιο ισχυρή από την παρεμβολή του χρώματος στην κατονομασία σχήματος. Κάτι τέτοιο, δεν οφείλεται στην διαφορετική εξάσκηση αλλά στην ιδιότητα που έχουν τα σχήματα να ορίζουν ένα σαφές σύνολο ιδιοτήτων, τα οποία αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες λέξεις. Κλείνοντας, λοιπόν, φαίνεται πως μια παρεμβολή η οποία παρατηρήθηκε πρώτη φορά πριν από 78 χρόνια δεν έχει μελετηθεί πλήρως. Υπάρχουν ακόμα πτυχές της, οι οποίες μένουν να ερευνηθούν από επόμενες ερευνητικές διαδικασίες, οι οποίες μπορεί να πλησιάσουν ακόμα πιο κοντά στην εξήγησή της.

Βιβλιογραφία

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

Glaser, W. R., & Dolt, M. O. (1977). A functional model to localize the conflict underlying the Stroop phenomenon. *Psychological Research*, 39, 287–310.

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163–203.

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

MacLeod, C. M., & Dunbar, K. (1988). Training and Strooplike interference: Evidence for a continuum of automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 126–135.

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

Protopapas, A. & Markatou, A. (2011). Asymmetry in Stroop interference arising from naming practice: shape beats color. 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society. Βοστώνη, ΗΠΑ, 20–23 Ιουλίου. στα πρακτικά, Carlson, L., Holscher, C. & Shipley, T. (Επιμ.), σελ. 2150–2155.

R development core team. (2007). R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing (www.Rproject.org).

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662.