

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ,
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΗ
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΔΡΑΣΗ:
ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΓΙΑ
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ
ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΚΠΤΩΣΗ**

Του/Της

ΜΠΟΜΠΕΤΣΗΣ ΡΕΝΟΣ-ΑΝΔΡΕΑΣ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΤΗΝ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ**

2021

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ,
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΗ
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΔΡΑΣΗ:
ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΓΙΑ
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ
ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΚΠΤΩΣΗ**

Του/Της

ΜΠΟΜΠΕΤΣΗΣ ΡΕΝΟΣ-ΑΝΔΡΕΑΣ

Υποβληθείσα στη **Σχολή Επιστήμων Υγείας** σε μερική εκπλήρωση
των απαιτήσεων για την απόκτησης **του Μεταπτυχιακού Συμβουλευτικής
Ψυχολογίας**

Σεπτέμβριος 2021

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΗ
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΠΟΥ
ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΔΡΑΣΗ:

ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΓΙΑ
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ
ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΚΠΤΩΣΗ

Μεταπτυχιακή Εργασία

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ Τσαγκαρίδης Κωνσταντίνος

Επιτροπή Αξιολόγησης

Δρ Αργυρίδης Μάριος

Δρ Μουσουλίδου Μαριλένα

Ονοματεπώνυμο Κοσμήτορα

Κος Γεωργίου Στέλιος

Σεπτέμβριος, 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρελθοντικές έρευνες προσπάθησαν να διερευνήσουν τον ρόλο που παίζουν τα διάφορα είδη κατηγορικών σχέσεων στην σημασιολογική οργάνωση των αντικειμένων, όπως οι ταξινομικές και οι θεματικές σχέσεις (taxonomic/thematic relations). Πρόσφατες μελέτες διερεύνησαν τη σημασία της δράσης μεταξύ των αντικειμένων στην σημασιολογική οργάνωση και πρότειναν την διάκριση των θεματικών σχέσεων που περιλαμβάνει δράση (thematic relations including action) και θεματικών σχέσεων χωρίς δράση. Αυτές οι σχέσεις περιγράφουν κατά πόσο κάποια μεταχειρίσιμα αντικείμενα χρησιμοποιούνται μαζί για την επίτευξη κάποιου στόχου, χαρακτηριστικό που επηρεάζει την μεταξύ τους σχέση. Η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε δοκιμασία ανίχνευσης της δυνατότητας δράσης για τη διερεύνηση της αναγνώρισης θεματικών σχέσεων με δράση μεταξύ αντικειμένων. Διερευνήθηκε επίσης πώς η ηλικία επηρεάζει την ακρίβεια και το χρόνο αντίδρασης των απαντήσεων. Για το πείραμα έγινε χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων (eye-tracker) τύπου “EyeLink”. Το δείγμα αποτέλεσαν 36 ενήλικες με μέσο όρο ηλικίας τα 38,6 έτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ηλικία δεν έπαιζε ρόλο στην ακρίβεια απόκρισης. Συγκεκριμένα, η επίδραση ήταν εμφανής στις συνθήκες που δεν υπήρχαν σχέσεις δράσεις μεταξύ των αντικειμένων, όπου απαιτείται αναστολή άλλων ειδών σχέσης μεταξύ των αντικειμένων και στις οποίες οι μεγαλύτεροι ηλικιακά συμμετέχοντες είχαν μεγαλύτερο χρόνο απόκρισης (όπως καταγράφεται από την διάρκεια των οφθαλμικών εστιάσεων). Ο επιπλέον χρόνος που χρειάστηκαν δεν ήταν αποτέλεσμα ανταλλαγής ταχύτητας-ακρίβειας, αλλά καταδεικνύει τις επιπτώσεις της ηλικίας στην αναστολή μη σχετικών με το έργο πηγών σχέσης μεταξύ των αντικειμένων.

Λέξεις-Κλειδιά: ταξινομικές σχέσεις· θεματικές σχέσεις· δράση· αναπαραστάσεις

ABSTRACT

Past research has attempted to investigate the role of different sources of object association, such as taxonomic and thematic relations, in the semantic organization of concepts. Recent studies have explored the significance of potential interaction between objects in semantic organization, and have suggested the distinction between thematic relations including action and thematic relations without action. Potential interaction refers to the possibility of using two objects with one another to achieve a goal, an important characteristic that affects the weight of the association between two concepts. The present study used an action detection task to investigate the recognition of thematic relationships with action. We also explored how age affects the accuracy and reaction time of the responses. For the experiment we used a PC and an “EyeLink” eye-tracker. The sample consisted of 36 adults with a mean age of 38.6. The results showed that age did not affect response accuracy, but had a significant effect in response time. Specifically, older participants were slower (as recorded by ocular focus duration) to respond in conditions where no action was present and the participant needed to inhibit other sources of association. This additional time was not a result of speed-accuracy trade off, but demonstrates the effects of age in the inhibition of non-relevant sources of association.

Keywords: taxonomic relations; thematic relations; action; representations

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας του μεταπτυχιακού, με έβαλε στη διαδικασία να μελετήσω εις βάθος ένα μεγάλο κομμάτι της ψυχολογίας που δεν είχα την ευκαιρία να μελετήσω σε τέτοιο βαθμό στο παρελθόν, αυτό που σχετίζεται με την σημασιολογική οργάνωση. Σπουδαίο μέρος της διαδικασίας αυτής έπαιξε η ύπαρξη της συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων που υπήρχε στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου και η εμπιστοσύνη που έδειξε προς εμένα ο κος Αργυρίδης έτσι ώστε να αξιοποιήσω τις δυνατότητες του μηχανήματος κατά την έρευνά μου.

Τεράστια ευγνωμοσύνη οφείλω στον αγαπητό επιστήμονα και επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, κο Τσαγκαρίδη, ο οποίος αφιέρωσε πολλά οκτάωρα προκειμένου να μου διδάξει τον τρόπο με τον οποίο στήνεται από την αρχή ένα πείραμα. Εν μέσω της πανδημίας του κορωνοϊού και δεδομένου της χιλιομετρικής απόστασης που είχαμε, κατάφερνε πάντα να αφιερώνει περισσότερες ώρες, ακόμα και από αυτές που προσδοκούσα, για να ασχοληθεί με την παρούσα μελέτη, κάτι για το οποίο τον ευχαριστώ εγκάρδια. Η αξία του λόγου και του επιπέδου του ελπίζω να με συναντήσει και σε μελλοντικά ερευνητικά ταξίδια.

Με την ευκαιρία αυτής της σελίδας ευχαριστιών, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος που έβαλαν το λιθαράκι τους για να βρίσκομαι στο τελικό στάδιο των μεταπτυχιακών σπουδών μου, προσφέροντάς μου ανεκτίμητες γνώσεις. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους εθελοντές που συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία και ολοκλήρωσαν τις δοκιμασίες με υπομονή και ανιδιοτέλεια προς την επιστήμη της ψυχολογίας.

Πίνακας Περιεχομένων

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΔΡΑΣΗ: ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΓΙΑ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΚΠΤΩΣΗ	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT.....	iv
Ευχαριστίες	v
Πίνακας Περιεχομένων	vi
Κατάλογος Πινάκων.....	ix
Κατάλογος Γραφημάτων	x
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Μνήμη	2
1.1.1 Είδη μνήμης.....	3
1.1.2 Νευροψυχολογία και μνήμη	4
1.1.3 Σημασιολογική μνήμη	5
1.2 Κατηγορική Οργάνωση Σημασιολογίας.....	6
1.2.1 Ταξινομικές σχέσεις	6
1.2.2 Θεματικές σχέσεις	7
1.2.3 Θεματικές σχέσεις με δράση	8
1.2.4 Ταξινομικές – θεματικές σχέσεις και δημογραφικές διαφορές (ηλικία, εκπαίδευση, πολιτισμική προέλευση).	8
1.2.5 Η λειτουργία της ταξινομικής και θεματικής κατηγοριοποίησης.....	10
1.2.6 Κατηγοριοποίηση και εγκέφαλος.....	10
1.2.7 Αντιλαμβανόμενη σχέση	13
1.3 Γνωστική Ανάπτυξη κατά Piaget και Ενσωμάτωση Γνώσης (embodied cognition).....	16
1.4 Ηλικία και αναστολή (inhibition).....	21
1.5 Αναστολή (inhibition) και καταγραφή οφθαλμικών κινήσεων	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	29
2.1 Δείγμα / Συμμετέχοντες	29
2.2 Εργαλεία	30
2.3 Πειραματικό σχέδιο	33
2.3.1 Διαδικασία	34
2.3.2 Προετοιμασία για το πείραμα	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	37
3.1 Μεταβλητές.....	37
3.2 Περιγραφικές αναλύσεις.....	39
3.2.1 Κατανομές επί του συνόλου των συνθηκών	39
3.2.2 Κατανομές στις διάφορες συνθήκες	39
3.3 Ακρίβεια και χρόνος απόκρισης	43
3.4 Διαφορική διαμεσολαβητική επίδραση της ηλικίας στις διαφορές της ακρίβειας απόκρισης μεταξύ των συνθηκών	44
3.5 Διαφορική διαμεσολαβητική επίδραση της ηλικίας στις διαφορές του χρόνου απόκρισης μεταξύ των συνθηκών.....	45
3.6 Συσχετίσεις	46
3.6.1 Συσχετίσεις μεταξύ ακρίβειας απόκρισης και χρόνου απόκρισης, ανά συνθήκη	46
3.6.2. Συσχετίσεις της ακρίβειας και του χρόνου απόκρισης, ανά συνθήκη, με τις μεταβλητές της συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.....	47
3.5.1 Συσχετίσεις με την ηλικία και τις μεταβλητές	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συζήτηση και συμπεράσματα	51
4.1 Ακρίβεια απόκρισης.....	53
4.2 Χρόνος απόκρισης	55
4.3 Ακρίβεια και χρόνος απόκρισης σε σχέση με την ηλικία	56
4.4 Περιορισμοί έρευνας.....	58
4.5 Μελλοντικές έρευνες	58
4.6 Εφαρμογή στη συμβουλευτική ψυχολογία	59

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	69
Παράρτημα 1: Τριάδες των αντικειμένων που προβάλλονταν στις δοκιμασίες	69
Παράρτημα 2: Κατανομές μεταβλητών υπό το σύνολο των συνθηκών.....	80
Παράρτημα 3: Διαγράμματα σκέδασης με χρόνο απόκρισης σε σχέση με την ηλικία, ανά συνθήκη	82

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 1 (Th+A Vs Th-A).....	40
Πίνακας 3.2 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 2 (Th+A Vs Tax)	40
Πίνακας 3.3 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 3 (Th+A Vs Unr).....	41
Πίνακας 3.4 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 4 (Th-A Vs Tax)	41
Πίνακας 3.5 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 5 (Th-A Vs Unr).....	42
Πίνακας 3.6 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 6 (Tax Vs Unr)	42
Πίνακας 3.7 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση της Ακρίβειας απόκρισης (%) στις έξι συνθήκες	43
Πίνακας 3.8 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση του Χρόνου απόκρισης (ms) στις έξι συνθήκες	43
Πίνακας 3.9 Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών οφθαλμικών κινήσεων.....	50

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 2.1 Παράδειγμα των έξι διαφορετικών συνθηκών με κεντρικό αντικείμενο αναφοράς το «μπουκάλι κρασί», με τα αντικείμενα «ανοιχτήρι κρασιού» (Th+A), «κομμάτι τυρί» (Th-A), «μπουκάλι νερό» (Tax) και «εργαλείο - σταυρωτό κλειδί» (Unr)	33
Γράφημα 3.1 Ακρίβεια απόκρισης (%) ανά συνθήκη, με συμμεταβλητή την ηλικία	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας αριθμός από έρευνες έχουν καταδείξει τη διαδικασία οργάνωσης των εσωτερικών αναπαραστάσεων των αντικειμένων. Ως σημασιολογική δραστηριότητα, σύμφωνα με τους Rogers & McClelland (2004) ορίζεται η διαδικασία που ακολουθεί ένα άτομο με στόχο να παράγει ή να ταυτοποιεί σημασιολογικές πληροφορίες αναφορικά με ένα αντικείμενο, την περιγραφή του ή ακόμα ένα σύνολο αντικειμένων. Ως σημασιολογική σχέση, σύμφωνα με τους Khoo & Na (2006), ορίζεται η σύνδεση μεταξύ δύο ή περισσότερων εννοιών ή οντοτήτων. Παράλληλα, οι ερευνητές έχουν εστιάσει στη σημασιολογική σχέση των αντικειμένων καταλήγοντας σε δύο είδη, τη θεματική και ταξινομική σχέση. Έτσι, προκειμένου να κατανοηθεί η σημασιολογική μνήμη, οι ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την παραπάνω σύνδεση και το νόημα αυτής.

Κατά τον Nelson (1983), ένας τρόπος οργάνωσης της σημασιολογικής γνώσης είναι η ταξινομική κατηγοριοποίηση (κατηγορικές σχέσεις αντικειμένων), για παράδειγμα ζώα που μοιράζονται κοινά οπτικά ή εγκευλοπαιδικά χαρακτηριστικά όπως δύο μάτια/τέσσερα πόδια ή ζουν στη ζούγκλα και άλλα (όπως αναφέρεται στο Tsagkaridis et al., 2014). Πιο συγκεκριμένα, οι ταξινομικές δομές μπορεί γενικώς να διαιρεθούν σε υπερέχουσες (ανώτερες δομές, πχ. ζωντανά αντικείμενα), δευτερεύουσες (χαμηλότερες δομές, πχ. λαχανικά) και συντονισμένες (στο ίδιο επίπεδο, πχ. κολοκύθι με καρότο) (Collins & Quillian, 1969).

Ένας άλλος τρόπος είναι η θεματική κατηγοριοποίηση στην οποία τα αντικείμενα σχετίζονται καθώς μοιράζονται ένα κοινό σχήμα, γεγονός ή σενάριο. Η θεματική κατηγοριοποίηση χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες: θεματική με δράση και θεματική χωρίς δράση, δηλαδή γίνεται μια διάκριση στις θεματικές σχέσεις που έχει να κάνει με αντικείμενα

τα οποία χρησιμοποιεί κάποιος από κοινού για να έχει κάποιο αποτέλεσμα (Tsagkaridis et al., 2014).

Για να γίνει ευκολότερα κατανοητή η παρούσα μελέτη και για να μπορέσουν να ερμηνευθούν τα αποτελέσματα της έρευνας, θα είναι σκόπιμο πρώτα να αναφερθούν συνοπτικά κάποια σημαντικά ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας, ξεκινώντας από τους μηχανισμούς της μνήμης και των δομών του εγκεφάλου που σχετίζονται με αυτές και φτάνοντας σε πρόσφατες έρευνες που ουσιαστικά διαχωρίζουν την σημασιολογική κατηγοριοποίηση της μνήμης σε ταξινομικές σχέσεις και σε θεματικές σχέσεις, τον ρόλο του εγκεφάλου στη κατηγοριοποίηση. Τέλος, για να είναι κατανοητή η εξελικτική βάση της σημασιολογικής οργάνωσης, θα γίνει αναφορά στις θεωρίες του Piaget που αναπτύχθηκαν στα μέσα του προηγούμενου αιώνα σχετικά με τη γνωστική ανάπτυξη.

1.1. Μνήμη

Η μνήμη αποτελεί μια διεργασία που σχετίζεται με την κωδικοποίηση και ανάκληση δεδομένων. Κατά καιρούς δόθηκαν διάφορες ονομασίες στις επιμέρους συνιστώσες της που σχετίζονται με τις επιμέρους λειτουργίες της. Μια καλά μελετημένη συνιστώσα της είναι η μνήμη εργασίας, που περιγράφει την ικανότητα του ατόμου να διατηρεί πληροφορίες για μικρή διάρκεια. Η μνήμη είναι μια πολύπλοκη διεργασία, έτσι δεν επιμερίζεται σε ένα μόνο σημείο του εγκεφάλου (Martin, 1998). Για να γίνει όμως πιο κατανοητή η λειτουργία της μνήμης, είναι σημαντικό να εξετάσουμε κάποια μοντέλα τα οποία την περιγράφουν σε θεωρητικό επίπεδο.

Το παραδοσιακό μοντέλο μνήμης. Την δεκαετία του 1960, οι ερευνητές καταπιάστηκαν με τον τρόπο λειτουργίας της μνήμης όπου την χώρισαν σε πρωτογενή μνήμη, στην οποία διατηρούνταν προσωρινά πληροφορίες που χρησιμοποιούνταν άμεσα και τη μνήμη στην οποία διατηρούνταν για πάντα πληροφορίες ή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Λίγο αργότερα, οι Atkinson & Shiffrin (όπως αναφέρεται στο Sternberg, Sternberg, & Jeff, 2012) πρότειναν ένα μοντέλο μνήμης το οποίο εμπεριείχε τρία επίπεδα τρόπου αποθήκευσης πληροφοριών, αντί για δύο. Οι έννοιες που εισήγαγαν δεν είναι άμεσα μετρήσιμες ή παρατηρήσιμες αλλά χρησιμεύουν ως μοντέλα για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της μνήμης. Το πρώτο ονομάστηκε αισθητήριο αποθηκευτικός χώρος (sensory store), στο οποίο αποθηκεύονται προσωρινά περιορισμένες πληροφορίες. Το δεύτερο, βραχυπρόθεσμος αποθηκευτικός χώρος (short-term

store), όπου μπορούσε να κρατήσει περισσότερες πληροφορίες και για κάπως μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από το πρώτο επίπεδο. Τέλος, οι Richardson-Klavehn & Bjork (2003), αναφέρουν το τρίτο επίπεδο, ως μακροχρόνιο αποθηκευτικό χώρο (long-term store), όπου ουσιαστικά ήταν ικανό να αποθηκεύσει πληροφορίες με μεγαλύτερο όγκο, ακόμα για πάντα. Σήμερα οι χώροι αυτοί ονομάζονται αισθητηριακή μνήμη, βραχυπρόθεσμη μνήμη και μακροχρόνια μνήμη (όπως αναφέρεται στο Sternberg, Sternberg, & Jeff, 2012).

1.1.1 Είδη μνήμης

Αισθητηριακή μνήμη. Μελέτες έδειξαν ότι η αισθητηριακή μνήμη είναι το σημείο εισόδου των αντιληπτικών μας πληροφοριών, εξ ου και η ονομασία αισθητηριακή μνήμη, καθώς σχετίζεται άμεσα με τις αισθητήριες οδούς. Οι πληροφορίες αυτές διατηρούνται ελάχιστα στη μνήμη μας, με χρόνο που δεν ξεπερνά τα 50 χιλιοστά του δευτερολέπτου (Sperling, 1960). Ουσιαστικά μιλάμε για απεικονίσεις των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων οι οποίες εντυπώνονται αυτούσιες χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία, και χωρίς να έχει το άτομο συνειδητή χρήση τους. Η αισθητηριακή μνήμη μας βοηθάει επίσης στο να αντιληφθούμε την κίνηση που υπάρχει γύρω μας.

Βραχυπρόθεσμη μνήμη. Στην περίπτωση που κάποιες από αυτές τις πληροφορίες είναι σημαντικές για την εκτέλεση κάποιου έργου ή για μελλοντική χρήση, τότε περνάνε στο επίπεδο της βραχυπρόθεσμης μνήμης, όπου εκεί μπορούν να παραμείνουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ειδικότερα, με κάποιες τεχνικές, όπως π.χ. την εσωτερική επανάληψη, είναι δυνατόν να παραμείνουν για ακόμα μεγαλύτερο διάστημα ή να μετακινηθούν στο επόμενο στάδιο (Sternberg, Sternberg, & Jeff, 2012).

Μακροπρόθεσμη μνήμη. Ανάλογα και πάλι με τη σημασιολογική αξία των πληροφοριών αυτών, ενδέχεται να περάσουν στην μακροπρόθεσμη μνήμη για μεγάλο χρονικό διάστημα, ίσως και μόνιμα με βάση κάποιους ερευνητές. Η μόνη διεργασία της οποίας το άτομο έχει πλήρη συνειδητότητα είναι αυτή της βραχυπρόθεσμης μνήμης, εκεί όπου η βούληση έχει ενεργό ρόλο. Για παράδειγμα αν προσπαθούμε να ανακαλέσουμε ένα όνομα μιας μακρινής πρωτεύουσας, τότε προσπαθούμε να την ανακτήσουμε από την μακροπρόθεσμη μνήμη στην βραχυπρόθεσμη, όπου θα την αποκωδικοποιήσουμε, μέχρι να πάρει την θέση της μια άλλη πληροφορία (Atkinson & Shiffrin, 1968).

1.1.2 Νευροψυχολογία και μνήμη

Καθοριστικής σημασίας για τη διαχείριση των περιεχομένων της μνήμης είναι ο ρόλος του μετωπιαίου λοβού του εγκεφάλου (Fletcher & Henson, 2001, όπως αναφέρεται στο Martin, 1998). Οι ερευνητές κατέγραψαν σε διαφορετικές δοκιμασίες δύο είδη διεργασιών που σχετίζονται με τη μνήμης εργασίας, την Συντήρηση και τον Χειρισμό. Οι δοκιμασίες συντήρησης σχετίζονται με μετρήσεις που αφορούν την συγκράτηση πληροφοριών, ενώ οι δοκιμασίες χειρισμού σχετίζονται με μετρήσεις επανοργάνωσης πληροφοριών που έχουν ήδη συγκρατηθεί.

Μια τυπική δοκιμασία συντήρησης είναι να παρουσιαστούν στο άτομο 3-9 ερεθίσματα και μετά να ζητηθεί από το άτομο να αναφέρει αν ένα ερέθισμα ήταν μέρος του αρχικού συνόλου. Όταν μια τέτοια δοκιμασία γίνεται με γράμματα, ενεργοποιείται το αριστερό ημισφαίριο και κυρίως η έξω κοιλιακή περιοχή του μετωπιαίου φλοιού, ο βρεγματικός λοβός και η προκινητική περιοχή. Όταν η δοκιμασία περιέχει πληροφορίες αντικειμένων ή χωρικές πληροφορίες, τότε ενεργοποιείται αντίστοιχα το δεξί ημισφαίριο (Smith et al., 1996, όπως αναφέρεται στο Martin, 1998). Από την άλλη, μια δοκιμασία χειρισμού θα μπορούσε να είναι η παρουσίαση πέντε τυχαίων γραμμάτων και να ζητηθεί στο άτομο να τα ανακαλέσει με αλφαβητική σειρά ή να προσπαθήσει το άτομο να αναφέρει πιο είναι το 4ο γράμμα που υπήρχε, εφόσον πρώτα τα τοποθετήσει νοερά σε μια ανάποδη σειρά από αυτή που τα άκουσε ή τα είδε. Κατά τη δοκιμασία αυτή, ενεργοποιείται κυρίως το έξω ραχιαίο τμήμα του εγκεφάλου (D'Esposito et al., 1999).

Γενικότερα, η διαδρομή από ένα εξωτερικό ερέθισμα ως την κατανόηση, περνάει από το μετασχηματισμό σε βιοχημικές αντιδράσεις της πληροφορίας που εισέρχεται μέσω διαφόρων υποδοχέων, ώστε η πληροφορία να μεταφερθεί μέσω ενός χαοτικού συστήματος με δισεκατομμύρια νευρώνες και συνάψεις (Kalat, 2009). Στην διάρκεια αυτής της διαδρομής γίνεται επεξεργασία της πληροφορίας, κάτι που επιτρέπει το συντονισμό διαφορετικών μερών του εγκεφάλου και το συνδυασμό διακριτών αισθητηριακών δεδομένων. Δυσλειτουργία ή καθυστέρηση σε οποιοδήποτε σημείο της αλυσίδας ενδέχεται να επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας.

1.1.3 Σημασιολογική μνήμη

Η οργάνωση της μνήμης σχετίζεται ουσιαστικά με το σύνολο της ανθρώπινης συμπεριφοράς μας. Είναι ιδιαίτερα σημαντική για την καθημερινή λειτουργικότητα του καθενός καθώς επίσης για τη συγκρότηση της προσωπικότητας και την κοινωνική λειτουργία του ατόμου (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Ο σημασιολογικός τρόπος οργάνωσης είναι ανεκτίμητος καθώς σχετίζεται με την οργάνωση της γνώσης του ατόμου γύρω από τις λέξεις, τα λεκτικά σύμβολα και το νόημά τους καθώς επίσης και τις σχέσεις μεταξύ των συμβόλων (Tulving, 1972). Η σημασιολογική μνήμη είναι ουσιαστικά η ικανότητα συγκράτησης, επεξεργασίας και ανάκτησης πληροφοριών που σχετίζονται με όλες τις γνώσεις που έχει αποκτήσει κάποιος για τον κόσμο. Δεν υπάρχει κάποια σύνδεση των πληροφοριών αυτών με τον χρόνο ή τον λόγο που αποθηκεύτηκαν, άρα είναι πληροφορίες οι οποίες βρίσκονται ανεξάρτητες στη μνήμη μας. Αυτό μας δίνει την δυνατότητα να μπορέσουμε να ανακαλέσουμε χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου χωρίς να θυμόμαστε πότε έγινε η καταγραφή αυτή (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015).

“Σημασιολογική είναι το είδος της μνήμης στο οποίο είναι αποθηκευμένες οι γενικές αρχές και γνώσεις μας για τον κόσμο, που έχουν συγκροτηθεί μέσω των εμπειριών αλλά που δεν περιέχουν αναπαραστάσεις αυτών των εμπειριών, δηλαδή πού και πότε αποκτήσαμε τις αυτές γνώσεις, στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη βιωματική μνήμη. [...] Φαίνεται ότι οι περισσότερες γνώσεις μας που συγκρατούνται στο σύστημα της σημασιολογικής μνήμης συνίστανται σε ευρύτερες δομές πληροφορίας, δηλαδή βρίσκονται ενσωματωμένες σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, ένα νοητικό ικρίωμα, το οποίο διαμορφώνεται σταδιακά και καλείται «σχήμα». Η χρησιμότητα του «σχήματος», της σχηματοποιημένης γνώσης έγκειται στη δυνατότητα σχηματισμού ορθών προσδοκιών, προβλέψεων, δηλαδή καθιστά τον κόσμο πιο προβλέψιμο. Επίσης, ενισχύει την κατανόηση αυτού που διαβάζουμε και ακούμε μέσω της επαγωγικής εξαγωγής συμπερασμάτων που συμπληρώνουν τα κενά που αντιμετωπίζουμε στην πληροφορία. Περιοχές του κροταφικού λοβού και του μετωπιαίου-βρεγματικού φλοιού παίζουν σημαντικό ρόλο στη διεργασία της σημασιολογικής μνήμης.”

(Παπαθεοδωρόπουλος, 2015, σελίδα 282)

Φαίνεται στη σημασιολογική μνήμη να ακολουθείται μια ιεραρχία ως προς χαρακτηριστικά των πληροφοριών τα οποία κατηγοριοποιούνται στους λεγόμενους κόμβους. Οι κόμβοι έχουν άμεση αλληλεπίδραση με άλλους κόμβους οι οποίοι περιέχουν άλλες μεγαλύτερες ή μικρότερες κατηγορίες αντικειμένων. Όσο πιο πολλά τα κοινά στοιχεία που υπάρχουν, τόσο πιο υψηλή είναι η θέση του κόμβου. Παραδείγματος χάρη, στην έννοια των πτηνών τοποθετούνται όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί που έχουν κοινά στοιχεία τα φτερά, το ράμφος, την πιθανή ικανότητα πετάγματος κλπ. Με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται κάθε είδος πουλιού να εμπεριέχει όλες αυτές τις έννοιες, αρκεί να γίνει η σύνδεση με την κατηγοριοποίηση των πτηνών. Ουσιαστικά η ιεράρχηση σχετίζεται με το πόσο γενικά είναι τα στοιχεία που υπάρχουν στην κατηγορία και αντιστοίχως κατατάσσεται στα υψηλή ή χαμηλά δίκτυα. Κατ' επέκταση επιτυγχάνεται η γνωσιακή οικονομία, εφόσον μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των στοιχείων που χρειάζεται να συγκρατήσει ο νους για το κάθε τι ξεχωριστά. Ο χρόνος που χρειάζεται για να γίνει η συσχέτιση βάσει των κοινών στοιχείων σχετίζεται από το πόσο κοινά είναι τα χαρακτηριστικά και από την συχνότητα χρήσης του συγκεκριμένου δικτύου. Επίσης παίζει σημαντικό ρόλο το πόσο τυπικά είναι τα στοιχεία που υπάρχουν στα επιμέρους δίκτυα. Οι έννοιες έχουν μια σχετική πλαστικότητα και ενεργοποιούν με τη σειρά τους άλλες κοντινές έννοιες, βάσει του μοντέλου της εξαπλωμένης ενεργοποίησης (Collins & Loftus, 1975).

Οι μελέτες έχουν προσδιορίσει δυο κύριες πηγές ομοιότητας / συσχέτισης ανάμεσα σε έννοιες ή αντικείμενα: τις ταξινομικές σχέσεις (taxonomic relationships) και τις θεματικές σχέσεις (thematic relationships). Αυτά τα είδη σχέσης καταδεικνύουν τη σημασία της κατηγοριοποίησης των εννοιών ως προς τα χαρακτηριστικά και τις μεταξύ τους σχέσεις στη δημιουργία ενός πολύπλοκου σημασιολογικού δικτύου.

1.2 Κατηγορική Οργάνωση Σημασιολογίας

1.2.1 Ταξινομικές σχέσεις

Στις ταξινομικές σχέσεις (taxonomic relations) υπάρχουν μαζί έννοιες με κοινά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα όλα τα θηλαστικά. Υπάρχουν σχηματισμοί που βρίσκονται υψηλότερα στη δομή και άλλοι που βρίσκονται χαμηλότερα και αντίστοιχα

εμπεριέχουν σημαντικές έννοιες και όσο κατεβαίνουμε γίνονται πιο ακαθόριστες. Με αυτή την δομή έχουμε κατηγορίες ανώτατου, ανώτερου, βασικού και κατώτερου επιπέδου. Δηλαδή, όσο πιο πολλά κοινά χαρακτηριστικά έχουν μεταξύ τους δύο έννοιες τόσο πιο ψηλά στην ιεραρχία βρίσκονται. Το δίκτυο των σχέσεων επηρεάζεται από τα όμοια στοιχεία των εννοιών που εισάγονται και κάθε αλλαγή επηρεάζει την ιεραρχική δομή. Έτσι λοιπόν οι διάφορες διασυνδέσεις μεταξύ των σχηματισμών βοηθάει το άτομο να έχει ένα μεγάλο συνδυασμό στοιχείων για την κάθε έννοια. (Nguyen & Murphy, 2003). Για παράδειγμα, το πριόνι και το τσεκούρι μπορούμε να πούμε ότι έχουν ταξινομική σχέση καθώς και τα δύο είναι εργαλεία που τα χρησιμοποιεί κάποιος για την κοπή ξύλου (Pluciennicka, Coello & Kalenine, 2016).

1.2.2 Θεματικές σχέσεις

Οι θεματικές σχέσεις (thematic relations) αφορούν έννοιες οι οποίες τοποθετούνται μαζί καθώς έχουν χρονική, χωρική ή αιτιακή σχέση. Στις θεματικές σχέσεις οι έννοιες δεν συνδέονται μεταξύ τους επειδή υπάρχουν κοινά στοιχεία, όπως γίνεται στις ταξινομικές σχέσεις Παραδείγματος χάρη, το λουρί και ο σκύλος έχουν θεματική σχέση καθώς το πρώτο συγκρατεί το δεύτερο, παρ' όλα αυτά δεν εμπεριέχουν κοινά στοιχεία. Ή το πρωινό δημητριακών και το βαθύ πιάτο έχουν πάλι θεματική σχέση καθώς εκεί τα τοποθετεί κάποιος για να τα καταναλώσει. Ένα άλλο παράδειγμα που δείχνει μια αιτιακή σχέση θα μπορούσε να είναι μια ρακέτα του τένις και η μπάλα του τένις, όπου το πρώτο αντικείμενο χρησιμεύει για να χτυπήσει το δεύτερο και ουσιαστικά υπάρχει μια εμπλοκή στο ίδιο συμβάν. Όλα αυτά τα είδη σχέσεων μεταξύ των διάφορων εννοιών και αντικειμένων που σχετίζονται με τις θεματικές σχέσεις, έχουν να κάνουν με την κοινή συμμετοχή σε ένα θέμα ή ένα συμβάν και έχουν συμπληρωματικό ρόλο στο γεγονός αυτό (Estes et al. 2011).

Οι οντότητες που βρίσκονται στις θεματικές σχέσεις έχουν μεγαλύτερη διασύνδεση μεταξύ τους, καθώς μια συγκεκριμένη οντότητα μπορεί να υπάρχει σε διαφορετικά γεγονότα και συμβάντα και κάτι τέτοιο επηρεάζει την θεματική επεξεργασία. Έρευνες έδειξαν ότι σε δοκιμασίες που παρουσιάζονται διάφορα είδη σχέσεων, υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα ένα παιδί να αντιληφθεί τις θεματικές αλληλεπιδράσεις παρά σε δοκιμασίες που παρουσιάζουν ταξινομικές σχέσεις. (Estes et al. 2011)

Οι σχέσεις που συνδέουν αντικείμενα με θεματικό τρόπο είναι οι χωρικές σχέσεις όπως το «χαρτί» και ένα «γραφείο», όπου τα συναντάμε συχνά μαζί, αιτιώδεις σχέσεις όπως ο «μαθητής» και το «μολύβι» και τις λειτουργικές σχέσεις όπως το «μολύβι» και το «χαρτί» (Hashimoto, McGregor & Graham, 2007). Άλλοι ερευνητές διαχωρίζουν τις θεματικές σχέσεις σε πέντε κατηγορίες όπως η χωρική σχέση που απαντάει στο «πού;» (γιατρός – νοσοκομείο), η χρονική σχέση που απαντάει στο «πότε;» (πουλί – άνοιξη), την σχέση δράσης που απαντάει στο «ποιος; τι;» (σπουργίτι – πετάει), την σχέση λειτουργίας που απαντάει στο «τι γίνεται;» (καρέκλα – κάθεται) και στη σχέση συμβάντος όπου απαντάει σε μια πιο πολυδιάστατη κατάσταση (καρέκλα στο παλάτι – θρόνος) (Borghi & Caramelli, 2003).

1.2.3 Θεματικές σχέσεις με δράση

Σύμφωνα με την πρόσφατη βιβλιογραφία, οι θεματικές σχέσεις μπορούν να χωριστούν σε δύο είδη σχέσεων. Σε σχέσεις που εμπεριέχουν σχήματα τα οποία έχουν δημιουργηθεί επειδή σχετίζονται θεματικά με κάποια δράση (thematic relations involving action), ενώ στην δεύτερη περίπτωση απουσιάζει η δράση. Στην πρώτη περίπτωση τα αντικείμενα σχετίζονται μεταξύ τους μέσω κοινής δράσης (πχ. βίδα με κατσαβίδι), ενώ στη δεύτερη δε σχετίζονται μέσω αυτής (πχ. είτε χωρική σχέση - μπαλόνι και πάρτυ, είτε με αιτιώδη σχέση - φωτιά - πυροσβεστική). Οι έρευνες δείχνουν επιπρόσθετα ότι οι συμμετέχοντες πιο άμεσα αναγνωρίζουν ταξινομικές σχέσεις μεταξύ αντικειμένων που δεν περιλαμβάνει σχέση δράσης, απ' ό, τι σχέσεις δράσης και πιο σύντομα αναγνωρίζουν θεματικές σχέσεις μεταξύ μεταχειρίσιμων αντικειμένων απ' ό, τι σχέσεις μη μεταχειρίσιμων αντικειμένων (Tsagkaridis et al., 2014).

1.2.4 Ταξινομικές – θεματικές σχέσεις και δημογραφικές διαφορές (ηλικία, εκπαίδευση, πολιτισμική προέλευση).

Είναι εμπειρικά αποδεδειγμένο ότι η φυσιολογική αναπτυξιακή πορεία του ανθρώπου συνδέεται με έκπτωση σε ποικίλες γνωστικές λειτουργίες. Ο χρόνος ανταπόκρισης, όπως και άλλες μεταβλητές, μειώνεται με το πέρας της ηλικίας. Κατά τη διάρκεια μιας έρευνας, οι ηλικιωμένοι ενήλικες επέδειξαν μειωμένη ικανότητα να καταστέλλουν την απόσπαση της προσοχής από άσχετους προς το έργο παράγοντες σύνδεσης των αντικειμένων, και τα

παρουσίαζαν με λιγότερη ακρίβεια. Ένα τέτοιο έλλειμμα σε ενήλικες εγείρει σημαντικά μελλοντικά ερευνητικά ερωτήματα σχετικά με την ικανότητα των ηλικιωμένων να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τους αποσπασματικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια πολύπλοκων διεργασιών, όπου χρειάζεται ο συντονισμός κινήσεων του κεφαλιού και οπτικής αντίληψης, όπως η οδήγηση (Mevorach et al. 2016).

Οι Mirman, Landrigan, & Britt (2017), αποκάλυψαν ένα μοτίβο σχήματος U με παιδιά ηλικίας 4-6 ετών που προτιμούν να επιλέγουν τις θεματικές σχέσεις, οι 10χρονοι και οι φοιτητές (20 ετών) προτιμούν την ταξινομικές σχέσεις και οι ηλικιωμένοι (ηλικίας 66-85 ετών) προτιμούν θεματικές σχέσεις. Υπάρχουν δηλαδή σημαντικές ενδείξεις ότι οι αναπτυξιακές αλλαγές επηρεάζουν την προτίμηση για ταξινομική και θεματική σημασιολογική επεξεργασία, ενώ αρκετές μελέτες δείχνουν ότι αυξάνεται η εξάρτηση από την ταξινομική ομοιότητα καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν. Επίσης, η τυπική εκπαίδευση τείνει να αυξάνει την ισχύ των ταξινομικών σχέσεων περισσότερο από τις θεματικές σχέσεις. Αξιοσημείωτη είναι η αναφορά στο πολιτισμικό υπόβαθρο. Φαίνεται πως ο πολιτισμός και η εμπειρία διαρθρώνουν το σημασιολογικό σύστημα. Τα άτομα των οποίων οι γνώσεις προέρχονται κυρίως από μάθηση σε περιβάλλον τυπικής εκπαίδευσης είναι σχετικά πιο ευαίσθητοι σε οπτικά χαρακτηριστικά και ταξινομικές σχέσεις. Αντίθετα, τα άτομα των οποίων οι γνώσεις προέρχονται από άμεση αλληλεπίδραση, όπως οι αγρότες και τα παιδιά που περνούν περισσότερο χρόνο στην εξερεύνηση της φύσης, είναι σχετικά πιο ευαίσθητα στις οικολογικές/θεματικές σχέσεις (Mirman, Landrigan, & Britt, 2017).

Άλλη μελέτη μας πρόσφερε χρήσιμα δεδομένα εξετάζοντας την ανάπτυξη της σημασιολογικής προτίμησης για θεματικές και κατηγορικές σχέσεις. Στο πρώτο πείραμα συμμετείχαν 20 άτομα από πέντε ηλικιακές ομάδες που περιλάμβαναν από προσχολικής ηλικίας μέχρι ηλικιωμένα άτομα. Χρειάστηκε να ολοκληρώσουν μια δοκιμασία προτίμησης κατηγορικής σχέσεις ανάμεσα σε τριάδες αντικειμένων και ουσιαστικά να επιλέξουν ανάμεσα σε ταξινομική ή θεματική σχέση. Νέοι και ηλικιωμένοι έδειξαν προτίμηση επιλογής στις θεματικές σχέσεις, ενώ τα άτομα σχολικής και κολεγιακής ηλικίας έδειξαν προτίμηση επιλογής στις ταξινομικές σχέσεις. Παρ' ότι υπήρχε ξεκάθαρη σχέση μεταξύ ηλικιακής ομάδας και επιλογής, η πλειοψηφία των ατόμων, σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, μπορούσε να αιτιολογήσει τον λόγο επιλογής της συγκεκριμένης σχέσης όσο και τον λόγο μη επιλογής (Smiley & Brown, 1979).

1.2.5 Η λειτουργία της ταξινομικής και θεματικής κατηγοριοποίησης

Τα παιδιά, από την ηλικία των πέντε ετών, φαίνεται ότι αρχίζουν να αναπτύσσουν την ικανότητα να διακρίνουν και να κατηγοριοποιούν βάσει διαφορών σε φυσικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, όπως το χρώμα, τις διαστάσεις και άλλα εμφανή στοιχεία (Thompson & Markson, 1998). Πειράματα που έγιναν με παιδιά προσχολικής ηλικίας, φάνηκε ότι απαντούσαν με τυχαίο και αυθόρμητο τρόπο, όσο μικρότερα ήταν. Τα παιδιά, ηλικίας τριών ετών, κλήθηκαν να επιλέξουν την φύση των σχέσεων που τους προβαλλόταν, ανάμεσα σε ταξινομικές σχέσεις ή θεματικές σχέσεις, φανερώνοντας ότι μάλλον δεν αντιλαμβάνονται τέτοιου είδους σχέσεις. Τα παιδιά πέντε ετών ήταν πιο ευέλικτα στις απαντήσεις που έδιναν και στις δύο μορφές σχέσεων. Χωρίς να δείχνουν ξεκάθαρη προτίμηση σε κάποιο είδος κατηγοριοποίησης, αντιλαμβάνονταν τις σχέσεις μεταξύ του αντικειμένου αναφοράς και των άλλων αντικειμένων που γινόταν η συσχέτιση. Οι δοκιμές επαλήθευσης επιβεβαίωσαν τα πιο πάνω ευρήματα (Blaye & Bonthoux, 2001). Ο Lakoff (1987) εξηγεί πόσο σημαντική είναι η κατηγοριοποίηση, αναφέροντας ότι συντελεί ουσιαστικά στην ανάπτυξη, γιατί ρυθμίζει τη σκέψη, την αντίληψη, την ενέργεια και την ομιλία μας. Πρόκειται για μια δύσκολη διεργασία, για την επιτυχία της οποίας δαπανείται ενέργεια, ώστε να αντιμετωπίζονται διαφορετικές οντότητες ως μέρη του ίδιου πράγματος.

Μια αντίστοιχη μελέτη εξέτασε την σημασιολογική αντίληψη στις κατηγορικές σχέσεις. Στη διαδικασία συμμετείχαν παιδιά έξι και οκτώ ετών καθώς ενήλικες. Κλήθηκαν να διακρίνουν το είδος της σχέσης που τους παρουσιαζόταν, ανάμεσα σε ταξινομικές (taxonomic), θεματικές (thematic) και αντιληπτικές (perceptual). Φάνηκε ότι η δύναμη προτίμησης των σημασιολογικών σχέσεων δεν αλλάζει ανάλογα με τον τύπο ή την ηλικία. Η πορεία της μελέτης έδειξε ότι τα παιδιά 6 ετών είχαν μεγαλύτερη δυσκολία στο να περιγράψουν την ταξινομική σχέση σε σύγκριση με την θεματική σχέση, ενώ τα παιδιά ηλικίας 8 ετών μπορούσαν να περιγράψουν και τις δύο κατηγορίες με την ίδια ευκολία (Hashimoto, McGregor & Graham, 2007).

1.2.6 Κατηγοριοποίηση και εγκέφαλος

Ο προβληματισμός των Fize, Cauchoux, & Fabre-Thorpe (2011) στηρίχθηκε στη διαπίστωση ότι οι άνθρωποι και τα ζώα έχουν κοινές αφαιρετικές δομές, που πιθανόν να

οφείλονται στην εξέλιξη των ειδών ή στις ομοιότητες των εγκεφαλικών μηχανισμών λόγω της ίδιας γενετικής προέλευσης. Σε μια έρευνά τους έλαβαν μέρος δύο μακάκοι και 11 ενήλικες άνθρωποι, στους οποίους προβλήθηκαν εικόνες αντικειμένων και ζώων μέσα σε φυσικά ή τεχνητά τοπία. Από τα αποτελέσματα διαφάνηκε ότι το πλαίσιο μιας εικόνας παίζει σπουδαίο ρόλο στη δημιουργία παρεμβολής, όταν οι πίθηκοι κατηγοριοποιούν αντικείμενα σε φυσικά τοπία. Άνθρωποι και πίθηκοι συσχετίζουν και επεξεργάζονται σχεδόν κατά τον ίδιο τρόπο τις οπτικές πληροφορίες, για να κατηγοριοποιήσουν αναπαραστάσεις, χρησιμοποιούν τους υποκείμενους εγκεφαλικούς μηχανισμούς με τελικό αντίκτυπο στη συμπεριφορά τους. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι οι πίθηκοι είναι ικανοί να κατηγοριοποιούν ζώα μέσα από εικόνες χωρίς να επηρεάζονται από το πλαίσιο της εικόνας, έχουν παρόμοια συμπεριφορά με τους ανθρώπους και είναι γρηγορότεροι, όταν υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ του πλαισίου και του περιεχομένου της εικόνας. Παρατηρήθηκαν ομοιότητες στον αριθμό λαθών, στον χρόνο αντίδρασης και στην συμβατότητα αντικείμενου και πλαισίου. Άνθρωποι και πίθηκοι, κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας φάνηκε να επηρεάζονται από το πλαίσιο της εικόνας, σε φόντο που σχετιζόταν με πληροφορίες γενίκευσης των ζωικών χαρακτηριστικών, μέσα από ένα μεγάλο φάσμα τύπων και μορφών ζώων (Fize, Cauchoux, & Fabre-Thorpe, 2011).

Σε συγκριτικές μελέτες μεταξύ των νευρικών υποστρωμάτων των ταξινομικών και θεματικών κατηγοριών (Sachs et al., 2009 Sass, et al., 2009, Kalénine et al. 2009, Sachs et al., 2011) διαφάνηκαν πολλαπλά μεθοδολογικά ζητήματα, τα οποία δεν έδωσαν σαφή ερμηνεία στα αποτελέσματα. Σε σχετική έρευνα όπου ο σχεδιασμός περιλάμβανε αντιστοίχιση εικόνων με τη μέθοδο των τριάδων, οι συμμετέχοντες επέλεξαν τη μια από τις δύο εικόνες που σχετιζόταν με μια εικόνα-στόχο, είτε για ταξινομική είτε για θεματική κατηγοριοποίηση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα φάνηκε μεγαλύτερη ενεργοποίηση στις εικόνες που συσχετιζόνταν ταξινομικά με διμερείς οπτικές περιοχές (cuneus, BA 18) και μεγαλύτερη ενεργοποίηση στις εικόνες που συσχετιζόνταν θεματικά σ' ένα αμφίπλευρο κροταφοπλευρικό δίκτυο κατώτερων βρεγματικών λοβών (BA 39/40) και pMTG (BA 21/22) (Kalenine et al., 2009).

Στόχος κάποιων μελετών ήταν να εξετάσουν τα νευρικά υποστρώματα που υποκρύπτουν ταξινομικές και θεματικές κατηγορίες. Παράλληλα ελέγχθηκαν οι τύποι των χαρακτηριστικών αισθητικών λειτουργιών που υποστηρίζουν τις αναπαραστάσεις (Geng,

Schnur & Janssen 2014). Στις μελέτες της Sachs και των συνεργατών της (2009, 2011) με τη λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (fMRI), τα υποκείμενα πραγματοποίησαν μια λεκτική δοκιμασία λήψης αποφάσεων με λέξεις που ήταν σχετικές ταξινομικά, θεματικά ή και χωρίς καμιά συσχέτιση με τις λέξεις-στόχους. Από τα αποτελέσματα των δύο ερευνών διαφάνηκε ότι ενεργοποιήθηκαν παρόμοιες περιοχές του εγκεφάλου τόσο για τις ταξινομικές όσο και για τις θεματικές κατηγοριοποιήσεις (Sachs et al., 2009, 2011).

Από προηγούμενες μελέτες γνωρίζουμε ότι οι λεκτικές απαντήσεις σε μια δοκιμασία πιθανόν να μην ενεργοποιήσουν όλες τις ιδιότητες των λέξεων-ερεθισμάτων. Η λεκτική δοκιμασία, αν και δεν ενεργοποίησε όλα τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα ζεύγη λέξεων, ενίσχυσε τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά μέσω της αντιληπτικής κρίσης πριν την δοκιμασία. Για τη θεωρία που βασίζεται στις θεματικές και κατηγορικές ιδιότητες, ο διμερής πρόσθιος κροταφικός λοβός είναι ευαίσθητος στα ζεύγη λέξεων με ταξινομικά χαρακτηριστικά ενώ για τα ζεύγη λέξεων με θεματικά χαρακτηριστικά ευαίσθητη είναι η αριστερή πλευρική κροταφική σύνδεση (Pecher, Zeelenberg & Raaijmakers, 1998). Άρα είναι αντιληπτό ότι στη σημασιολογική οργάνωση των αντικειμένων καθοριστικό ρόλο παίζουν τα χαρακτηριστικά, οι θεματικές και κατηγορικές ιδιότητες (Geng & Schnur, 2014).

Ο Leube και οι συνεργάτες (2001) μετά από έρευνα διαπίστωσαν ότι υπήρχε διέγερση στη δεξιά μετωπική (prefrontal), στην κροταφική (temporal) και στην ατρακτοειδή έλικα (fusiform), όταν τα υποκείμενα έκριναν λέξεις που ανήκαν στην κατηγορία των έμβιων όντων. Όταν έκριναν άψυχα αντικείμενα υπήρχε διέγερση της αριστερής μετωπικής και ινιακής περιοχής. Προσπάθησαν να εξηγήσουν μέσω εξελικτικών θεωριών τη διαφοροποίηση στην ενεργοποίηση των περιοχών του εγκεφάλου με την αλλαγή του κριτηρίου μεταξύ έμβιων και μη, αλλά και της ανάγκης διαχωρισμού μεταξύ αντιληπτικών και λειτουργικών ιδιοτήτων ενός αντικειμένου. Φαίνεται πως οι λειτουργικές ιδιότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην αντίληψη των αντικειμένων.

Η Sachs και συνεργάτες (2008) συνέκριναν τις θεματικές και κατηγορικές ταξινομήσεις. Στην έρευνα τους τα υποκείμενα επέλεξαν λέξεις που παρουσιάζονταν αυτόματα και έπρεπε να ταξινομηθούν σε σχέση με τη λέξη-στόχο με το πάτημα ενός κουμπιού. Η απεικόνιση της ενεργοποίησης των εγκεφαλικών περιοχών έγινε με τη λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (fMRI). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ενεργοποιήθηκαν όμοια

εγκεφαλικά κέντρα και για τις δύο ταξινομήσεις, θεματικές και κατηγορικές. Αναλύοντας την εγκεφαλική λειτουργία, φάνηκε ότι ενεργοποιούνται διαφορετικές περιοχές, όταν τα υποκείμενα επιλέγουν την κατηγορική ταξινόμηση, ενώ στην ίδια δοκιμασία θα μπορούσαν να επιλέξουν τη θεματική. Επιπρόσθετα φάνηκε ότι η κατηγορική ταξινόμηση είναι μια γνωστική διεργασία που απαιτεί περισσότερη ενέργεια και ενεργοποιεί τις περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου, μόνο στις περιπτώσεις που το υποκείμενο επιλέγει την κατηγορική ταξινόμηση.

Οι Lewis, Poeppel & Murphy (2015) ερεύνησαν τις νευροανατομικές και νευροφυσιολογικές διαφορές των θεματικών και κατηγορικών διασυνδέσεων με τη χρήση μαγνητικού εγκεφαλογραφήματος (MEG). Χρησιμοποιήθηκαν ζεύγη λέξεων κι όχι αντικειμένων, για να αποφευχθεί η ενεργοποίηση περιοχών του εγκεφάλου, που συνδέονται με την οπτική λειτουργία στην περίπτωση των κατηγορικών ταξινομήσεων. Τα υποκείμενα αποφάσιζαν με ποιον από τους δύο τρόπους ταξινόμησης σχετίζονταν τα ζεύγη λέξεων. Υπήρχαν και ζεύγη που δεν σχετίζονταν με κανένα τρόπο. Δόθηκε έμφαση στην ανάλυση των δεδομένων με χρονική ακρίβεια ενός ms, σημαντική για την κατανόηση του χρόνου επίδρασης στις ανάλογες εγκεφαλικές περιοχές. Η έρευνα εξέτασε τον λειτουργικό ρόλο του πρόσθιου κροταφικού λοβού και της πλευρικής κροταφικής σύνδεσης κατά τη θεματική και την κατηγορική ταξινόμηση λέξεων, καθώς και την επίδραση της κατηγορικής ταξινόμησης στην οπίσθια ινιακή περιοχή. Φάνηκε να σχετίζεται η λειτουργία του πρόσθιου κροταφικού λοβού στις κατηγορικές ταξινομήσεις και η πλευρικής κροταφική να σχετίζεται με τις θεματικές. Στον υπολογισμό των δεδομένων για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν στο κάθε είδος ταξινόμησης, λήφθηκε υπόψη το χρονικό σημείο της έναρξης της διαδικασίας και υπολογίστηκε στα 300ms.

1.2.7 Αντιλαμβανόμενη σχέση

Σε μια σειρά από 10 πειράματα, οι Lin και Murphy (2001) διαπίστωσαν ότι οι ενήλικες φοιτητές ομαδοποιούν συχνά αντικείμενα ως θεματικά όταν τους δίνεται μια αναγκαστική επιλογή μεταξύ ενός θεματικά και ενός ταξινομικά σχετιζόμενου στοιχείου. Για παράδειγμα, όταν δίνεται ένα αντικείμενο όπως οι μέλισσες και όταν ερωτάται αν οι μύγες ή το μέλι θα ταίριαζαν μαζί (triad task) για να κάνουν μια κατηγορία, τα υποκείμενα επιλέγουν συχνά μέλι, δηλαδή τη θεματική επιλογή. Άλλες μελέτες έδειξαν ότι οι θεματικές

κατηγορίες θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για την επαγωγή μιας νέας ιδιότητας. Οι ερευνητές υποστήριζαν ότι οι θεματικές κατηγορίες εξυπηρετούν ορισμένες από τις λειτουργίες των πραγματικών κατηγοριών (Lin & Murphy, 2001).

Το εύλογο ερώτημα που προκύπτει κατά τον Murphy (2001) είναι ως προς τον λόγο που οι μελέτες του παρελθόντος δεν έχουν βρει θεματική απόκριση από ενήλικες. Ένας λόγος είναι ότι πολλές μελέτες ελεύθερης κατηγοριοποίησης που δημιούργησαν την αρχική βάση δεδομένων για την πρόταση αυτής της αλλαγής δεν περιλάμβαναν έντονα θεματικά στοιχεία. Τα ερεθίσματα κατασκευάστηκαν έτσι ώστε να διαφέρουν σε ορισμένες διαστάσεις (π.χ. σχήμα και χρώμα σε γεωμετρικά ερεθίσματα) ή να εμπίπτουν σε ταξινομικές κατηγορίες. Τα μικρά παιδιά που δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν αυτές τις κατηγορίες θα δημιουργούσαν μερικές φορές θεματικές ομάδες υποσυνόλων αντικειμένων. Τα μεγαλύτερα σε ηλικία υποκείμενα, ωστόσο, θα μπορούσαν εύκολα να προσδιορίσουν τις ταξινομικές κατηγορίες στα ερεθίσματα (π.χ., κινούμενα και άψυχα αντικείμενα · ορθογώνια και ελλείψεις), τα οποία δεν είχαν ισχυρή θεματική οργάνωση. Η εξέταση των ερεθισμάτων από διάφορες μελέτες δείχνει ότι αυτή ήταν μια πολύ τυπική πτυχή του σχεδιασμού ερεθίσματος (stimulus design) (Lin & Murphy, 2001).

Ο Murphy (2001), προσπάθησε να εξετάσει την τάση των ενηλίκων στο να ταξινομούν τα ερεθίσματα σε ταξινομικές και θεματικές κατηγορίες, μέσα από δύο πειράματα. Οι προηγούμενες έρευνες προτίμησης για ταξινομικές κατηγορίες, σε ενήλικες, συνήθως δεν χρησιμοποιούσαν ερεθίσματα εμφανή οργάνωση σε θεματική κατηγορία, κάτι που ενδεχομένως να επηρέαζε την προτίμησή τους. Τα ερεθίσματα στην πρώτη πειραματική διαδικασία θα μπορούσαν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες ίσου μεγέθους είτε θεματικά είτε ταξινομικά. Κάτω από δύο σύνολα οδηγιών, η πλειοψηφία των υποκειμένων φοιτητών κολεγίου ταξινομήθηκε θεματικά. Στο δεύτερο πείραμα, ένα υποσύνολο ερεθισμάτων άλλαξε έτσι ώστε να είναι έντονα ταξινομικά οργανωμένα. Στη συνέχεια, τα υποκείμενα προτίμησαν να κατηγοριοποιήσουν τα υπόλοιπα στοιχεία επίσης ταξινομικά. Τα δύο πειράματα εξηγούν γιατί πολλές προηγούμενες μελέτες ταξινόμησης απέδωσαν μια ταξινομική προτίμηση σε ενήλικες. (Murphy, 2001).

Ένα σημαντικό εύρημα στον τομέα της εννοιολογικής ανάπτυξης (conceptual development) ήταν ότι υπάρχει μια μετάβαση από θεματικές έννοιες σε ταξινομικές έννοιες. Όταν οι ενήλικες ή τα μεγαλύτερα παιδιά λαμβάνουν ένα σύνολο αντικειμένων και τους

ζητείται να επιλέξουν αυτά που είναι «όμοια» ή που «πάνε μαζί», γενικά επιλέγουν αντικείμενα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία, όπως έπιπλα ή θηλαστικά ή τουλάχιστον είναι παρόμοια από κάποια άποψη. Αντίθετα, όταν τα μικρά παιδιά έχουν την ίδια εργασία, ομαδοποιούν συχνά τα στοιχεία σύμφωνα με τις θεματικές σχέσεις (thematic relations), στα οποία τα πράγματα ομαδοποιούνται επειδή συμβαίνουν στο ίδιο περιβάλλον ή γεγονός, ή επειδή ένα από αυτά εκπληρώνει μια λειτουργία του άλλου. Για παράδειγμα, η ομαδοποίηση ενός άνδρα και του σπιτιού στο οποίο ζει είναι μια θεματική σχέση (thematic relation). Ο άντρας και το σπίτι δεν είναι παρόμοια και δεν μοιράζονται ιδιότητες όπως ένας άντρας και ένα κορίτσι ή ένα σπίτι και ένας ουρανοξύστης. Αν και σε αρκετές έρευνες φαίνεται ότι τα παιδιά δεν αποδίδουν πάντα πολύ καλά σε αυτές τις εργασίες, η πρόταση ότι δεν μπορούν να κατανοήσουν τις ταξινομικές κατηγορίες δεν φαίνεται να είναι σωστή (Murphy, 2001).

Στην έρευνά του διερεύνησε τις επιδόσεις των ενηλίκων στο παραδοσιακό πρότυπο ελεύθερης κατηγοριοποίησης ή κατασκευής κατηγορίας που παρέχει μεγάλο μέρος της εμπειρικής βάσης για τη θεματική σε ταξινομική μετατόπιση. Σκοπός των πειραμάτων του ήταν να αποκτήσει μια κατανόηση των λόγων για τους οποίους η εργασία ελεύθερης ταξινόμησης οδηγούσε συνήθως σε ταξινομική κατηγοριοποίηση στο παρελθόν, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των Lin και Murphy από την τριαδική εργασία τους αναγκαστικής επιλογής (forced-choice triad task) (όπως η επιλογή μελιού εν αντιθέσει με το πέταγμα που ταιριάζει με τη μέλισσα). Εάν εν μέρη ευθύνεται η απουσία εμφανών θεματικών σχέσεων στα στοιχεία προηγούμενων μελετών για τον οποίο οι ενήλικες και τα μεγαλύτερα παιδιά δεν κατηγοριοποίησαν θεματικά τα στοιχεία, τότε θα έπρεπε να είναι δυνατό να δημιουργηθεί μια πιο δίκαιη δοκιμασία επιλέγοντας ερεθίσματα τόσο με θεματικές όσο και με ταξινομικές σχέσεις. Έτσι, ο Murphy, δημιούργησε ένα σύνολο από εννέα εικόνες με ετικέτες που θα μπορούσαν να οργανωθούν σε ίσο αριθμό ταξινομικών ή θεματικών κατηγοριών του ίδιου μεγέθους. Σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες ελεύθερης ταξινόμησης, ο αριθμός και το μέγεθος των κατηγοριών στα δύο είδη οργάνωσης εξισορροπήθηκαν (Murphy, 2001).

Τα αποτελέσματα στις μελέτες του Murphy έδειξαν ότι τα ερεθίσματα σε πολλές προηγούμενες μελέτες είχαν σχεδιαστεί ταξινομικά και κάποιος συμμετέχοντας θα μπορούσε να είναι σε θέση να εντοπίσει την επιδιωκόμενη οργάνωση και να την ανακατασκευάσει. Τα δεδομένα έδειξαν ότι όταν τα ερεθίσματα ήταν εξίσου ευαίσθητα

στην ταξινομική και θεματική κατηγοριοποίηση, τα υποκείμενα δεν έδειξαν πλέον ταξινομική προτίμηση. Στην πραγματικότητα, έδειξαν μια ισχυρή θεματική προτίμηση. Έτσι, η απουσία σαφών θεματικών συνδέσμων σε προηγούμενα υλικά ερεθίσματος είναι πιθανώς ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο οι ενήλικες δεν διαμόρφωσαν θεματικές κατηγορίες. Το ποσοστό θεματικής ή ταξινομικής κατηγοριοποίησης εξαρτάται από την ισχύ των δύο μορφών οργάνωσης σε ένα δεδομένο σύνολο ερεθισμάτων. Τα προηγούμενα πειράματα είχαν συχνά αδύναμους θεματικούς δεσμούς, λαμβάνοντας υπόψη ότι η παρούσα μελέτη είχε σαφώς ισχυρές. Δεύτερον, ακόμη και αν ένα σύνολο ερεθισμάτων περιλάμβανε κάποια θεματικά σχετιζόμενα αντικείμενα, οι ενήλικες αντιστέκονται στη μίξη πολύ διαφορετικών τρόπων κατηγοριοποίησης ενός μεμονωμένου συνόλου ερεθισμάτων. Η προσθήκη μερικών ισχυρά ταξινομικών σχέσεων μείωσε σημαντικά την προηγουμένως κυρίαρχη θεματική ταξινόμηση. Κανένα από αυτά τα προβλήματα δεν υπήρχε στα τριαδικά ερεθίσματα (triad stimuli) του Lin και του Murphy (2001) και έτσι αυτά τα αποτελέσματα βοηθούν να εξηγήσουν γιατί τα αποτελέσματά τους έδειξαν σημαντική θεματική ταξινόμηση, σε αντίθεση με πολλά από αυτά που βρέθηκαν στην προηγούμενη βιβλιογραφία (Murphy, 2001).

1.3 Γνωστική Ανάπτυξη κατά Piaget και Ενσωμάτωση Γνώσης (embodied cognition)

Η έννοια της γνωστικής ανάπτυξης, έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τον κλάδο της ψυχολογίας και έχουν γίνει αναρίθμητες μελέτες σχετικά με αυτή. Το πεδίο δε που αφορά έννοιες όπως η απόκτηση, η επεξεργασία, η αποθήκευση και η ανάκληση των πληροφοριών ήταν η απαρχή των μελετών που σχετίζονται με την γνωστική επιστήμη. Τέτοιες έννοιες εμπεριέχουν πολλές καθοριστικές μεταβλητές που τις επηρεάζουν, όμως είναι η προσοχή, η γλώσσα, η μνήμη, η αντίληψη, η σκέψη κ.α. (Sternberg & Sternberg, 2012). Η θεωρία του Piaget σχετικά με τη νοητική ανάπτυξη είναι από τις δημοφιλέστερες, ο οποίος περιγράφει μέσα από αναπτυξιακά στάδια την εξέλιξη του νοητικού δυναμικού. Αυτή η ανάπτυξη έχει άμεση σχέση με την αλληλεπίδραση που έχει το άτομο με το περιβάλλον του, το οποίο του προσφέρει γνώσεις και εμπειρίες που εσωτερικεύονται ως γνωστικά σχήματα. Αυτό το σχήμα είναι το νοητικό μοντέλο που σχετίζεται με δράση σε αντίστοιχες καταστάσεις. Από βρεφική ηλικία, ο άνθρωπος έχει την τάση να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον για να μπορεί να το κατανοήσει

καλύτερα (Piaget & Inhelder, 1969). Οι πρώτες εμπειρίες έχουν την αφετηρία τους από πολύ νωρίς και με τυχαίο τρόπο, από τότε που το βρέφος κάνει ακόμα αντανάκλαστικές κινήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν τα πρώτα σχήματα τα οποία με θέτουν και αυτά με τη σειρά τους τα πρώτα θεμέλια για αλληλεπίδραση. Τα σχήματα αυτά μετασχηματίζονται μέσα από την αφομοίωση και την συμμόρφωση, όροι οι οποίοι σχετίζονται με την προσαρμογή των σχημάτων (Piaget, 1952).

Ενσωματωμένη γνώση. Η ενσωματωμένη γνώση (embodied cognition) είναι ένας ευρύς όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια κατηγορία θεωριών στη γνωστική επιστήμη, πολλές από τις οποίες τονίζουν τη σημασία της αισθησιοκινητικής εμπειρίας που αποκτήθηκε μέσω των σωματικών μας αλληλεπιδράσεων με το περιβάλλον για την απόκτηση και την αναπαράσταση εννοιολογικής γνώσης. Παρόλο που οι θεωρίες της ενσωματωμένης γνώσης δεν έχουν διακριθεί στην αναπτυξιακή βιβλιογραφία, η αντίληψη ότι η αισθησιοκινητική εμπειρία είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του παιδιού δεν είναι σίγουρα μια νέα έννοια. Η πρόταση ότι οι αισθησιοκινητικές πληροφορίες οδηγούν αρχικά τη γνωστική ανάπτυξη ήταν μια σημαντική πτυχή του έργου του Piaget (1952) και τόνισε τον επιδραστικό ρόλο των αλληλεπιδράσεων των παιδιών με το περιβάλλον τους. Ο Piaget υποστήριξε ότι στην πρώιμη βρεφική ηλικία, οι αισθητικοκινητικές εμπειρίες αποτελούν ουσιαστική πτυχή των εννοιών των παιδιών και της εκμάθησης της επεξεργασίας της γλώσσας και αργότερα των γνωστικών διαδικασιών που αναπτύσσονται από αυτές τις αισθησιοκινητικές ικανότητες (Wellsby, & Pexman, 2014).

Τα κύρια χαρακτηριστικά της προσέγγισης της ενσωματωμένης γνώσης μπορούν να συνοψιστούν σε δύο γενικές δηλώσεις: (1) η γνώση δεν είναι αφηρημένη και είναι πολυτροπική άρα βασίζονται θεμελιωδώς στις αισθητηριακές λειτουργίες του εγκεφάλου και στις πράξεις μας (Barsalou, 2003, 2008α, 2008β, Boncoddio et al., 2010; Glenberg et al., 2008, όπως αναφέρεται στο Ionescu & Vasc, 2014). (2) η γνώση δεν αφορά μόνο τη σκέψη - με άλλα λόγια, αν αναγνωρίσουμε τον σημαντικό ρόλο της αντίληψης και της δράσης για τη γνώση, πρέπει να συμπεριλάβουμε το μη γνωστικό στον ίδιο τον ορισμό της γνώσης (Barsalou et al., 2007; LB Smith, & Sheya, 2010, όπως αναφέρεται στο Ionescu & Vask, 2014).

Σε αντίθεση με την ενήλικη ζωή, η παιδική ηλικία συνοδεύεται από ταχεία αύξηση των αισθησιοκινητικών και γνωστικών δεξιοτήτων, ενώ τα γηρατεία χαρακτηρίζονται από

μείωση αυτών των ικανοτήτων. Ως εκ τούτου, οι αισθητηριακές και γνωστικές ικανότητες, καθώς και οι αλληλεπιδράσεις τους, είναι πιο εύθραυστες και στα δύο άκρα της ζωής, προσφέροντας έτσι ένα μοναδικό παράθυρο στην εμφάνιση ενσωματωμένης γνώσης (αντίληψης) και διαφορών που σχετίζονται με την ηλικία. Σε αντίθεση με τον κογκνιτιβισμό (cognitivism), οι ενσωματωμένη γνώση υποστηρίζει ότι οι αισθησιοκινητικές διαδικασίες βρίσκονται στον πυρήνα της ανθρώπινης γνωστικής λειτουργίας. Οι αισθησιοκινητικές διεργασίες, σε γενική έννοια, αναφέρονται και περιλαμβάνουν οποιεσδήποτε διαδικασίες που προκαλούν δράση, όπως, για παράδειγμα, συντονισμός αισθητήριων κινήσεων και απροσδόκητα αισθησιοκινητικά ερεθίσματα (Engel et al., 2013, όπως αναφέρεται στο Loeffler, Raab, & Cañal-Bruland, 2016).

Στάδιο αισθησιοκινητικής γνώσης. Το πρώτο, ονομάζεται στάδιο αισθησιοκινητικής νόησης και ξεκινάει από την ημέρα της γέννησης μέχρι την ηλικία των δύο ετών. Το βρέφος, σε αυτό το στάδιο, όλα όσα επιτυγχάνει σχετίζονται με τις αισθητηριακές αντιλήψεις του και τον παράλληλο συντονισμό κάποιων απλών σωματικών κινήσεων. Ο Piaget, θεωρεί ότι ο άνθρωπος γεννιέται με την τάση για αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του, έτσι όλα τα βρέφη γεννιούνται με έμφυτες συμπεριφορές που λέγονται αντανακλαστικά. Η περίοδος αυτή σχετίζεται με την κατάκτηση της μονιμότητας των αντικειμένων. Ενώ αρχικά το βρέφος δεν αντιλαμβάνεται την ύπαρξη ενός αντικειμένου αν δεν έχει άμεση οπτική επαφή με αυτό, στην πορεία αντιλαμβάνεται την μονιμότητά του, ακόμα και αν είναι κάπου κρυμμένο. (Donaldson, M., 1991). Το στάδιο αυτό έχει έξι υποστάδια. Από την γέννηση μέχρι 1,5 μήνα τα αντανακλαστικά σχήματα είναι το πιπίλισμα, το σφίξιμο της παλάμης και το βλέμμα. Αυτά τα αντανακλαστικά είναι δυνατόν να δημιουργήσουν νέα ερεθίσματα, κατ' επέκταση να γίνουν η απαρχή της εξερεύνησης. Έτσι, στο δεύτερο υποστάδιο, από τον 1ο μέχρι τον 4ο μήνα, αυτά τα αντανακλαστικά δεν περιορίζονται, για παράδειγμα μόνο στη θηλή, αλλά το βρέφος ενεργοποιεί το σχήμα αυτό σε νέα πράγματα, αντλώντας πολλαπλές πληροφορίες για τις ιδιότητες αυτών. Εδώ τα βρέφη είναι πιθανό να εκδηλώσουν ξανά μια συμπεριφορά της οποίας το αποτέλεσμα θα προκαλέσει ευχαρίστηση. Στο τρίτο υποστάδιο, από τον 4ο μέχρι τον 8ο μήνα, το βρέφος μπορεί να εστιάσει σε καταστάσεις που υπάρχουν εντός του περιβάλλοντος καθώς αντιλαμβάνεται ότι έχει κάποια επίδραση στο περιβάλλον. Στο τέταρτο υποστάδιο, από τον 8ο μήνα μέχρι το 1ο έτος, μπορούν να συντονίσουν κινήσεις, να τοποθετήσουν σχήματα προκειμένου να υπάρξει κάποιο αποτέλεσμα, με σημαντικές ενδείξεις ότι υπάρχει μια πρόωπη προσπάθεια για ανάπτυξη στρατηγικών

επίλυσης προβλήματος. Στο πέμπτο υποστάδιο, από 1 μέχρι 1,5 έτος, το παιδί αρχίζει να χρησιμοποιεί αντικείμενα, να εξερευνά και να πειραματίζεται προκειμένου να δει το αποτέλεσμα μιας συμπεριφοράς του. Στο έκτο και τελευταίο υποστάδιο, που ολοκληρώνεται στα 2 έτη, αρχίζει η ανάπτυξη λόγου από εικόνες και λέξεις που περιγράφουν γνωστά πράγματα, αποτέλεσμα της ικανότητας να σκέφτεται τρόπους επίλυσης προβλημάτων μέσα από νοητικούς συμβολισμούς.

Αφομοίωση. Είναι η νοητική ενέργεια κατά την οποία το άτομο θα εκμεταλλευτεί ένα υφιστάμενο σχήμα προκειμένου να κατανοήσει ευκολότερα ένα καινούριο αντικείμενο που συναντάει. Ένα βρέφος, όταν έρθει σε επαφή με κάποιο νέο αντικείμενο που μοιάζει με κάποιο που ήδη γνωρίζει, θα το τοποθετήσει στο στόμα του ή/και θα το χτυπήσει σε μια επιφάνεια έτσι ώστε να αντλήσει νέες πληροφορίες για το νέο αντικείμενο, χρησιμοποιώντας σχήματα που ήδη έχει. Ένα άλλο παράδειγμα, το βρέφος αρχικά λαμβάνει τροφή μέσω της θηλής, στην πορεία αντιλαμβάνεται ότι αν κάνει την ίδια κίνηση με το στόμα στην πιπίλα, δηλαδή αν χρησιμοποιήσει το ίδιο σχήμα για κάτι που μοιάζει με κάτι που έχει ήδη κατακτήσει μέσω της θηλής, αφομοιώνοντας στο τέλος την πιπίλα ως νέο αντικείμενο στο υφιστάμενο σχήμα του πιπιλίσματος. Όταν τα βρέφη δεν είναι σε θέση να προχωρήσουν στην αφομοίωση μιας νέας έννοιας σε κάποιο προηγούμενο σχήμα τότε επινοούν μια νέα στρατηγική προκειμένου να προσαρμοστούν στις νέες καταστάσεις (Piaget, 1952).

Συμμόρφωση. Είναι η διαδικασία κατά την οποία ένα παιδί θα τροποποιήσει ένα σχήμα που έχει ήδη κατασκευάσει και θα το προσαρμόσει σε νέες εμπειρίες. Αν δει κάποιος το προηγούμενο παράδειγμα που έδωσε ο Piaget θα αντιληφθεί πως το βρέφος που πιπιλάει αντικείμενα για να γνωρίσει τις ιδιότητες που έχει το κάθε τι, θα αντιληφθεί πως οι ιδιότητες που γνώριζε μέχρι τότε δεν ισχύει για όλα τα αντικείμενα. Για παράδειγμα, μπορεί να αρχίσει να πιπιλάει μια κουβέρτα που όμως δεν έχει την ιδιότητα αυτή, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να αφομοιώσει το αντικείμενο αυτό. Τροποποιώντας το υφιστάμενο σχήμα, χρησιμοποιώντας την άκρη της κουβέρτας που μοιάζει περισσότερο με θηλή, θα πετύχει στο τέλος την δημιουργία ενός νέου προσαρμοσμένου σχήματος, διαδικασία που ονομάζει συμμόρφωση (Piaget, 1952).

Στάδιο προσυλλογιστικής σκέψης. Στο στάδιο της προλογικής σκέψης, από 2 μέχρι 7 ετών, ο λόγος από εσωτερικό προσανατολισμό, έχει πιο κοινωνική μορφή, κατ' επέκταση

υπάρχει πιο ουσιαστική επικοινωνία και δεν υπάρχει μια απλή εξωτερίκευση των σκέψεων. Υπάρχει πλέον επικοινωνία για ανταλλαγή πληροφοριών, έκφραση αναγκών και άσκηση κριτικής, κυρίως μετά την προσχολική ηλικία. Σημαντικό να αναφερθεί ότι τα παιδιά δεν μπορούν να αντιληφθούν την αρχή της διατήρησης ποσοτήτων. Εδώ υπάρχει πιθανότητα να ρίξει κάποιος την ίδια ποσότητα ενός υγρού σε ένα ψηλό και ένα φαρδύ δοχείο και το παιδί να υποστηρίξει ότι το ψηλό δοχείο έχει μεγαλύτερη ποσότητα υγρού, ακόμα και αν είναι μπροστά καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας μεταφοράς του υγρού. Αυτό σχετίζεται με την επικέντρωση της προσοχής του παιδιού σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, αγνοώντας άλλες σημαντικές μεταβλητές, καθώς δεν έχει ακόμα την ικανότητα να τις συνδυάζει νοερά. Επίσης, το παιδί σε αυτό το στάδιο δεν αντιλαμβάνεται την διαφορετικότητα των απόψεων και τείνει να μην δέχεται διαφορετικές απόψεις (Piaget & Inhelder, 1969).

Στάδιο συγκεκριμένης λογικής. Στο τρίτο στάδιο, της συγκεκριμένης λογικής, από τα 7 μέχρι τα 11 έτη, το παιδί μπορεί να επιλύει προβλήματα υπό περιστάσεις που του είναι ήδη γνώριμες, καθώς δεν υπάρχει ακόμα αφαιρετική σκέψη. Μεγαλώνοντας το παιδί επιτυγχάνει τη διατήρηση των ποσοτήτων κάτι που σηματοδοτεί την έναρξη της αφηρημένης σκέψης καθώς υπάρχει παραγωγικός συλλογισμός. Επίσης μπορεί να σειροθετήσει αριθμός ή γράμματα και να κατατάξει αντικείμενα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, καθώς κατέχει πλέον την ικανότητα τις σύγκρισης των ζητούμενων μεταβλητών, δηλαδή έχει την ικανότητα της μεταβατικότητας (Lin, 2002, όπως αναφέρεται στο Gould & Howson 2018).

Στάδιο τυπικής λογικής. Το τελευταίο στάδιο, της τυπικής λογικής ή αφηρημένης σκέψης, είναι από το 11ο μέχρι το 18ο έτος. Από την προεφηβεία φαίνεται ότι μπορεί κάποιος να σκέφτεται με συστηματικό τρόπο όλες τις πλευρές κάποιου προβλήματος. Στην εφηβεία το άτομο μπορεί να αναπαραστήσει νοερά καταστάσεις που δεν υπάρχει αντίστοιχο βίωμα. Η κριτική έχει αναπτυχθεί και τα επιχειρήματα είναι μέρος του λόγου στις συζητήσεις που συμμετέχει. Δεν χρειάζεται να έχει ζήσει κάτι για να έχει άποψη αλλά η λογική του πλέον εφαρμόζεται και σε καταστάσεις που δεν έχει βιώσει (Lin, 2002, όπως αναφέρεται στο Gould & Howson 2018).

Ενσωματωμένη γνώση και ηλικία. Οι αλλαγές που συμβαίνουν κατά την γήρανση καθιστούν τους ηλικιωμένους ιδιαίτερα σημαντικούς για την αύξηση της κατανόησης της

ενσωματωμένης γνώσης: αφενός, οι γνωστικές λειτουργίες μειώνονται στους ηλικιωμένους και το αισθησιοκινητικό σύστημα δεν είναι τόσο ευέλικτο όσο στους νεότερους, γεγονός που περιορίζει τις ευκαιρίες δημιουργίας νέων συνδέσεις. Από την άλλη πλευρά, αν και οι ατομικές διαφορές στις αισθητηριακές εμπειρίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, με την αύξηση της ηλικίας αυξάνεται και η πιθανότητα να εμπλακούν σε κάθε είδους αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και συνεπώς να δημιουργήσουν αισθησιοκινητική εμπειρία. Κατά συνέπεια, η αύξηση της ηλικίας οδηγεί σε μια εμπλουτισμένη δυνατότητα πρόσβασης σε προηγούμενη συσσωρευμένη αισθησιοκινητική εμπειρία για τις γνωστικές διαδικασίες. Ξεκινώντας από παλαιότερα στοιχεία, ενσωματωμένη γνώση που οφείλεται σε νέες πολυτροπικές συσχετίσεις, δοκιμάστηκε από τους Erickson et al. το 2011 (όπως αναφέρεται στο Loeffler, Raab, & Cañal-Bruland, 2016) εξέτασε τον αντίκτυπο της αερόβιας άσκησης στις λειτουργίες της μνήμης και τις υποκείμενες δομές του εγκεφάλου σε ηλικιωμένους συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η προπόνηση αερόβιας άσκησης βελτίωσε τις λειτουργίες μνήμης και αύξησε το μέγεθος του ιππόκαμπου, υποδεικνύοντας ότι οι μειωμένες γνωστικές λειτουργίες που σχετίζονται με την ηλικία στους ηλικιωμένους, μπορούν ακόμη και να αντιστραφούν μέσω της δημιουργίας νέων αισθητηριακών εμπειριών. Μια περίπτωση για ενσωματωμένη γνώση που οφείλεται σε επανενεργοποιημένες συσχετίσεις σε υγιείς και άτομα με προβλήματα μνήμης αναφέρθηκε από τους De Scalzi et al. το 2015 (όπως αναφέρεται στο Loeffler, Raab, & Cañal-Bruland, 2016). Στην μελέτη φάνηκε ότι οι ηλικιωμένοι έκαναν ταχύτερες αντιληπτικές κρίσεις για προτάσεις, όταν η κατεύθυνση της περιγραφόμενης δράσης ευθυγραμμιζόταν με την κατεύθυνση απόκρισης. Αυτό αναφέρεται ως αποτέλεσμα συμβατότητας δράσης.

1.4 Ηλικία και αναστολή (inhibition)

Ο όρος αναστολή (inhibition) περιγράφει την παρεμπόδιση μιας νοητικής διαδικασίας προς επίτευξη μιας άλλης. Οι Hasher & Stoltzfus (1991) μέσα από δύο πειράματα προσπάθησαν να αξιολογήσουν τις διαφορές ηλικίας των ενηλίκων ως προς την έκταση της αναστολής απόκρισης (inhibition) ή της αρνητικής πρόδρομης επιρροής (negative priming) που δημιουργείται σε δοκιμασία επιλεκτικής προσοχής (selective-attention). Οι νεότεροι ηλικιακά ενήλικες έδειχναν να έχουν πρόδρομη επιρροή σε όλα τα διαστήματα της

παρουσίασης ενώ κάτι τέτοιο δεν ίσχυε για τους μεγαλύτερους σε όλους τους τύπους δοκιμής. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες δεν εμφάνισαν αναστολή απόκρισης (inhibition) σε κανένα διάστημα. Τα αποτελέσματα της ηλικίας ερμηνεύονται εντός του πλαισίου Hasher-Zacks (1988), το οποίο προσδιορίζει την αναστολή απόκρισης (inhibition) ως κεντρικό μηχανισμό (central mechanism) καθορίζοντας το περιεχόμενο της μνήμης εργασίας (working memory) και κατά συνέπεια επηρεάζοντας ένα ευρύ φάσμα γνωστικών λειτουργιών (cognitive functions).

Για να συγκρίνουν την ικανότητα των νεότερων και μεγαλύτερων σε ηλικία ενηλίκων να καταστέλλουν άσχετες πληροφορίες στο πλαίσιο μιας διαδικασίας επιλογής (selection procedure), χρησιμοποίησαν μια εργασία ονομασίας γραμμάτων, που εισήχθη από τους Tipper και Cranston το 1985. Ζήτησαν από τους συμμετέχοντες να ονομάσουν ένα από τα δύο γράμματα (με βάση το χρώμα) σε καθεμία από τις απόπειρες δοκιμών. Για παράδειγμα, ένας στόχος σε ένα χρώμα (π.χ. κόκκινο) και ένας διασπαστής σε ένα άλλο χρώμα (π.χ. πράσινο), τα οποία προβάλλονταν σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι μισές από τις δοκιμές χαρακτηρίστηκαν *διαδοχικές (sequential)* επειδή το άσχετο γράμμα της προηγούμενης δοκιμής χρησίμευσε ως στόχος της τρέχουσας δοκιμής. Οι υπόλοιπες δοκιμές χρησίμευσαν ως έλεγχοι στους οποίους τόσο ο στόχος όσο και ο διασπαστής (distractor) ήταν διαφορετικοί από αυτούς της προηγούμενης δοκιμής. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες δεν αναμενόταν να καταστείλουν αποτελεσματικά το άσχετο γράμμα σε μια δεδομένη δοκιμή και επομένως δεν θα καθυστέρουσαν να το ονομάσουν όταν έγινε το γράμμα στόχος στην επόμενη δοκιμή. Στις δοκιμασίες συμμετείχαν 30 νεαροί ενήλικες με μέσο όρο ηλικίας τα 19,4 έτη και 30 μεγαλύτεροι ενήλικες μέσο όρο 67,9. Φάνηκε ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες δεν εμφάνισαν αναστολή απόκρισης (inhibition). (Hasher & Stoltzfus, 1991).

Το δεύτερο πείραμα αφορούσε δοκιμασία τύπου Stroop. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες ήταν πιο αργοί από τους νεότερους και πάλι οι νεότεροι ενήλικες εμφάνισαν σημαντικό αποτέλεσμα αναστολής σε αντίθεση που τους μεγαλύτερους που δεν έδειξαν καμία ένδειξη αξιόπιστης αναστολής. Φαίνεται ότι ακόμα και ένα μεγαλύτερο μεσοδιάστημα δεν επέτρεπε απαραίτητα τη λειτουργία της αναστολής για τους μεγαλύτερους σε ηλικία ενήλικες. Συνέχιζαν να μην δείχνουν αποτελέσματα μεταφοράς σε διαδοχικές δοκιμές.

Τα πειράματα αυτά καταδεικνύουν δύο εμπειρικά ζητήματα σχετικά με τον ρόλο της καταστολής στην επιλεκτική προσοχή: (α) τη χρονική πορεία των επιδράσεων καταστολής και (β) τις ηλικιακές διαφορές στα αποτελέσματα καταστολής σε όλη τη διάρκεια ζωής των ενηλίκων. Τα αποτελέσματα καταστολής διατηρήθηκαν για νεαρά υποκείμενα καθώς το διάστημα έναρξης απόκρισης σε ερέθισμα αυξήθηκε από 500 σε 1.200 ms. Πιθανότατα, η απελευθέρωση από την αναστολή απαιτεί την πραγματική απόκριση στο προηγούμενως κατασταλαμένο ερέθισμα ή σε κάποιο άλλο ερέθισμα ή γεγονός. Οι νεότεροι ενήλικες εμφανίζουν καταστολή. Ωστόσο, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες δεν παρουσιάζουν αρνητική πρόδρομη επιρροή. Σε αντίθεση με τους νεότερους ενήλικες, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες μπόρεσαν να επιλέξουν ένα στοιχείο σε μια δοκιμή χωρίς αυτή η επιλογή να έχει μετρήσιμη συνέπεια για το μη επιλεγμένο στοιχείο, όταν αυτό το στοιχείο στη συνέχεια χρησίμευσε ως στόχος. Η απουσία ενός αποτελέσματος μεταφοράς (είτε θετικό είτε αρνητικό) από τη μια διαδοχική δοκιμή στην επόμενη για τους μεγαλύτερους σε ηλικία ενήλικες μπορεί να υποδηλώνει ότι δεν επεξεργάζονταν το γράμμα διασπαστή κατά την επιλογή του στόχου. Η μειωμένη ανασταλτική αποτελεσματικότητα μπορεί να είναι ένας κεντρικός μηχανισμός στον οποίο βασίζεται τόσο η αυξημένη απόσπαση της προσοχής όσο και η κακή ανάκληση που αναφέρονται συχνά για τους μεγαλύτερους σε ηλικία ενήλικες. Από την προοπτική αυτού του μοντέλου, τα παρόντα ευρήματα αντιπροσωπεύουν τις πρώτες άμεσες αποδείξεις σχετικά με τις αρνητικές επιδράσεις της ηλικίας στη λειτουργία της επιλεκτικής προσοχής (Hasher & Stoltzfus, 1991).

1.5 Αναστολή (inhibition) και καταγραφή οφθαλμικών κινήσεων

Οι Butler & Zacks (2006), διερεύνησαν την ανασταλτική δυσκολία (inhibitory difficulty) σε έργο οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade). Στην μελέτη τους διαφοροποίησαν την ανασταλτική δυσκολία (inhibitory difficulty) μιας εργασίας οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade), διατηρώντας παράλληλα τις απαιτήσεις της διατήρησης των στόχων της εργασίας. Χρησιμοποίησαν συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων, προκειμένου να λάβουν δεδομένα από την κίνηση των ματιών των συμμετεχόντων. Στην τυπική εργασία οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade), ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να κοιτάζουν προς την αντίθετη κατεύθυνση ενός περιφερειακού

ερεθίσματος με ξαφνική έναρξη (peripheral onset stimulus). Η διαδικασία οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade procedure), δημιουργεί δύο ανταγωνιστικά προγράμματα απόκρισης: μια λανθασμένη, ακούσια κίνηση των ματιών προς το περιφερειακό ερέθισμα και μια σωστή, εθελοντική απόκριση προς την αντίθετη κατεύθυνση. Στη μελέτη τους, διαφοροποίησαν την ανασταλτική δυσκολία (inhibitory difficulty) της εργασίας μεταβάλλοντας την ένδειξη που χρησιμοποιήθηκε για να δείξει την κατεύθυνση της σωστής απόκρισης κίνησης των ματιών. Στην τυπική κατάσταση οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade), οι ανασταλτικές απαιτήσεις είναι υψηλές λόγω της χρήσης μιας περιφερειακής έναρξης για να σηματοδοτήσουν την κατεύθυνση στην οποία ο συμμετέχων δεν πρέπει να κοιτάξει. Η περιφερειακή έναρξη προσελκύει αυτόματα την προσοχή και μια κίνηση των ματιών ακούσια προγραμματίζεται σε αυτήν την τοποθεσία.

Η εκτέλεση οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) σε απάντηση στις ενδείξεις του κεντρικού βέλους θα πρέπει να είναι ταχύτερη και / ή πιο ακριβής από την εκτέλεση οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) σε απόκριση σε μια περιφερειακή έναρξη (peripheral onset). Επιπλέον, εάν οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες έχουν μεγαλύτερη δυσκολία στην καταστολή των λανθασμένων αποκρίσεων τους από ότι οι νεότεροι σε ηλικία ενήλικες, η επίδραση του τύπου ένδειξης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη για αυτούς. Αυτή η χειραγώγηση δεν αναμένεται να επηρεάσει τη δυσκολία διατήρησης του στόχου της εργασίας (task goal), ωστόσο, επειδή οι οδηγίες προς τους συμμετέχοντες και τα γεγονότα της δοκιμής θα διαφέρουν μόνο από την ένδειξη που χρησιμοποιείται. Υπόθεση των ευρημάτων ήταν πως εάν η ακρίβεια και η καθυστέρηση οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) είναι μόνο μια λειτουργία της ενεργοποίησης του τρέχοντος στόχου εργασίας (να κοιτάξετε προς την αντίθετη κατεύθυνση) και δεν σχετίζεται με το εάν απαιτείται αναστολή απόκρισης (inhibition) για την καταστολή του προγραμματισμού μιας ανταγωνιστικής απόκρισης (competing response), οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες θα πρέπει να επηρεάζονται στον ίδιο βαθμό όπως οι νεότεροι σε ηλικία ενήλικες από τις διαφορετικές συνθήκες ένδειξης (cue conditions). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η ανασταλτική δυσκολία (inhibitory difficulty) της απόδοσης της οφθαλμικής μεταπήδησης προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) διέφερε ανάλογα με τη βοήθεια των ερεθισμάτων (stimuli) που έδειχναν την κατεύθυνση της κίνησης των ματιών.

Χρησιμοποιήθηκε είτε περιφερειακή έναρξη (peripheral onset) είτε ένδειξη κεντρικού βέλους (central arrow cue). Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες ήταν πιο αργοί για να μετακινήσουν τα μάτια τους προς την αντίθετη κατεύθυνση από την περιφερειακή έναρξη από ό, τι στην αντίθετη κατεύθυνση από όπου έδειχνε το βέλος. Οι σωστές οφθαλμικές μεταπηδήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση των νεότερων σε ηλικία ενηλίκων (antisaccades) δεν επηρεάστηκαν από τον τύπο ένδειξης (cue type). Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες ήταν πιο αργοί για να ξεκινήσουν λανθασμένες οφθαλμικές μεταπηδήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccades) όταν οι ανασταλτικές απαιτήσεις (inhibitory demands) της εργασίας ήταν υψηλότερες, αλλά οι λανθασμένες οφθαλμικές μεταπηδήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccades) των νεότερων σε ηλικία ενηλίκων δεν επηρεάστηκαν από την ανασταλτική δυσκολία (inhibitory difficulty) της εργασίας. Τα ερεθίσματα που καθοδηγούν την προσοχή (attentional cues) επηρεάζουν τις αποκρίσεις που εμφανίζονται μετά από μια καθυστέρηση και υπό συνθήκες διαφορετικής εγκυρότητας και προβλεψιμότητας. Αν και ενδέχεται να υπάρχουν διαφορές ηλικίας στις διαδικασίες προσοχής (attentional processes), ο ρόλος τους στα συγκεκριμένα αποτελέσματα δεν είναι σαφής. Οι εκούσιες λανθάνουσες οφθαλμικές μεταπηδήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccades) και η ακρίβεια των νεαρότερων σε ηλικία ενηλίκων είναι οι ίδιες όταν οι συνθήκες καθοδήγησης (cue conditions) εξισορροπούνται για την αποδέσμευση του οφθαλμοκινητικού συστήματος (oculomotor disengagement). Σε μια άμεση σύγκριση της απόδοσης οφθαλμικής μεταπήδησης (saccade) προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) σε δύο συνθήκες ένδειξης (κεντρική ή περιφερειακή), ο μέσος χρόνος που απαιτείται για την οφθαλμική μεταπήδηση προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) των μεγαλύτερων σε ηλικία ενηλίκων ήταν μεγαλύτερος όταν οι ανασταλτικές απαιτήσεις (inhibitory demands) της εργασίας ήταν υψηλότερες (στην κατάσταση περιφερικής ένδειξης - peripheral cue condition) από ότι όταν μειώθηκαν οι ανασταλτικές απαιτήσεις (inhibitory demands) (στην κατάσταση της κεντρικής ένδειξης - central cue condition). Αντίθετα, δεν υπήρχε καμία επίδραση της συνθήκης ένδειξης (cue condition) στη λανθάνουσα οφθαλμική μεταπήδηση προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) των νεότερων σε ηλικία ενηλίκων. Οι ηλικιακές διαφορές κατά την εκτέλεση οφθαλμικών μεταπηδήσεων προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccades) σχετίζονται με τη δυσκολία της αναστολής απόκρισης (inhibition) (Butler & Zacks, 2006).

Οι Radvansky, Zacks & Hasher (2005), μελέτησαν την ηλικιακή διαφορά στην ανάκτηση πληροφοριών από την μακροπρόθεσμη μνήμη (long-term memory retrieval) χρησιμοποιώντας παράδειγμα φαινομένου διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect). Στο παράδειγμα του φαινομένου διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect), ουσιαστικά οι άνθρωποι απομνημονεύουν ένα σύνολο γεγονότων και στη συνέχεια τους δίνεται ένα τεστ γρήγορης αναγνώρισης. Το κύριο εύρημα είναι ότι, καθώς ο αριθμός των συσχετίσεων με μια έννοια στη λίστα μελετών αυξάνεται, υπάρχει αύξηση του χρόνου απόκρισης (response time) και του ποσοστού σφαλμάτων (error rate). Αυτή η αύξηση είναι ακόμη μεγαλύτερη για τους ενήλικες που είναι σε μεγαλύτερη ηλικία από ότι για τους νεότερους, ένα αποτέλεσμα που αποδίδεται στις μειωμένες ανασταλτικές ικανότητες (inhibitory abilities) που σχετίζονται με τη γήρανση. Σε προηγούμενη μελέτη του φαινομένου διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect) φάνηκε ότι οι άνθρωποι μπορούν να δημιουργήσουν μοντέλα κατάστασης (situation models) των πληροφοριών στις προτάσεις μελέτης (Johnson-Laird, 1983; van Dijk & Kintsch, 1983; Zwaan & Radvansky, 1998, όπως αναφέρεται στο Radvansky, Zacks & Hasher, 2005). Ουσιαστικά, ένα μοντέλο κατάστασης (situation model) είναι μια νοητική αναπαράσταση της κατάστασης πραγμάτων (state of affairs) που περιγράφεται από ένα κείμενο, παρά από το ίδιο το κείμενο, που χρησιμεύει ως νοητική προσομοίωση (mental simulation). Όταν οι άνθρωποι μαθαίνουν προτάσεις για αντικείμενα σε τοποθεσίες, τείνουν να οργανώνουν αυτές τις πληροφορίες με βάση την τοποθεσία. Αυτό συμβαίνει επειδή οι τοποθεσίες χρησιμεύουν ως πλαίσια για τις καταστάσεις και τα αντικείμενα τα οποία περιέχονται σε αυτές. Από αυτήν την προοπτική, μπορούμε να αναγνωρίσουμε δύο συνθήκες ενδιαφέροντος. Στη μία περίπτωση, μπορεί να υπάρχουν πολλαπλά αντικείμενα σε μία τοποθεσία. Αυτή είναι η συνθήκη μοναδικής τοποθεσίας (single-location condition). Επειδή όμως είναι εύκολο να σκεφτούμε μια κατάσταση στην οποία πολλά αντικείμενα βρίσκονται στο ίδιο μέρος, οι άνθρωποι μπορούν να ενσωματώσουν αυτές τις πληροφορίες σε ένα κοινό μοντέλο κατάστασης (common situation model). Για παράδειγμα, έχοντας μάθει ότι ο φοίνικας σε γλάστρα, ο πίνακας ανακοινώσεων και το μηχάνημα αναψυκτικών βρίσκονται στο αεροδρόμιο, μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα κοινό μοντέλο αεροδρομίου. Η ενσωμάτωση επιτρέπει στις πληροφορίες να αποθηκευτούν σε ένα κοινό στοιχείο μνήμης, εξαλείφοντας τις παρεμβολές κατά την ανάκτηση μεταξύ των αντικειμένων που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη τοποθεσία και δεν παράγουν κανένα φαινομένου διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect). Σε

αντίθεση, υπάρχουν επίσης περιπτώσεις στις οποίες ένα μεμονωμένο αντικείμενο βρίσκεται σε πολλές τοποθεσίες. Αυτή είναι η συνθήκη πολλαπλών τοποθεσιών (multiple-location condition). Σε αυτήν τη συνθήκη, επειδή είναι δύσκολο να σκεφτεί κάποιος ότι ένα αντικείμενο βρίσκεται σε πολλά μέρη ως μέρος μίας μεμονωμένης συνθήκης, δημιουργούνται αρκετά μοντέλα κατά περίπτωση (situation models), ένα για κάθε τοποθεσία. Για παράδειγμα, εάν ο φοίνικας σε γλάστρα βρίσκεται στον κινηματογράφο, το ξενοδοχείο και το αεροδρόμιο, οι άνθρωποι είναι πιθανό να δημιουργήσουν τρία μοντέλα κατά περίπτωση (situation models), ένα για κάθε τοποθεσία. Επειδή υπάρχουν πολλά μοντέλα που μοιράζονται κοινά στοιχεία (τα αντικείμενα), η ανάκτηση οποιουδήποτε από αυτά τα μοντέλα θα προκαλέσει και την ενεργοποίηση των άλλων, που περιέχουν, επίσης, το στοχευμένο αντικείμενο (target object), δημιουργώντας παρεμβάσεις με την ανάκτηση του επιθυμητού μοντέλου. Με αυτόν τον τρόπο, καθώς ο αριθμός των συσχετίσεων αυξάνεται, υπάρχει αυξημένη παρέμβαση και υπάρχει φαινόμενο διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect) (Hasher, Zacks & May, 1999).

Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες είναι λιγότερο ικανοί να καταστέλλουν τα άσχετα μοντέλα κατάστασης (situation models) κατά τη διάρκεια ανάκτησης της μακροχρόνιας μνήμης (long-term memory retrieval). Στην πειραματική διαδικασία, ως υποθέσουμε ότι ο ανιχνευτής αναγνώρισης μνήμης (recognition memory probe) είναι "Ο φοίνικας σε γλάστρα είναι στο αεροδρόμιο." Επειδή ο φοίνικας σε γλάστρα βρίσκεται επίσης στο ξενοδοχείο και στον κινηματογράφο, τα τρία μοντέλα (αεροδρόμιο, ξενοδοχείο και κινηματογράφος) θα ενεργοποιηθούν, δημιουργώντας έτσι παρεμβολές. Εάν η αναστολή απόκρισης (inhibition) λειτουργεί, μπορούμε να προσδοκούμε ότι τα μοντέλα του ξενοδοχείου και του κινηματογράφου θα καταργηθούν. Στη επόμενη δοκιμασία, ως υποθέσουμε ότι ο ανιχνευτής μνήμης (recognition memory probe) είναι "Ο δρύινος πάγκος είναι στο ξενοδοχείο." Αν και αυτή η πρόταση δεν μοιράζεται το αντικείμενο ή την τοποθεσία με την προηγούμενη πρόταση, το μοντέλο ξενοδοχείου θα είχε μόλις ανασταλεί, προκαλώντας στα άτομα με καλή αναστολή απόκρισης (inhibition) να ανταποκριθούν πιο αργά. Η συγκεκριμένη πρόβλεψη του τρέχοντος πειράματος, εκτός από αυτό που έχει δείξει στο παρελθόν, είναι ότι οι νεότεροι σε ηλικία ενήλικες θα παρουσιάσουν ένα σημαντικό αποτέλεσμα αναστολής απόκρισης (inhibition effect), ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες θα παρουσιάσουν ένα μικρότερο ή απουσιάζον αποτέλεσμα αναστολής απόκρισης (inhibition effect). Αυτό συμβαίνει εξαιτίας των δυσκολιών που έχουν οι μεγαλύτεροι σε

ηλικία ενήλικες στην καταστολή σχετικών και άσχετων πληροφοριών. Κάθε άτομο χρειαζόταν να απομνημονεύσει ένα σύνολο 18 προτάσεων με μορφή «Το αντικείμενο (π.χ. φοίνικας) βρίσκεται στην τοποθεσία (π.χ. αεροδρόμιο)». Το τεστ αναγνώρισης αποτελείται από μελετημένες και μη μελετημένες προτάσεις ελέγχου. Χρησιμοποιώντας μια διαδικασία δοκιμής μελέτης, δώσανε πρώτα στους συμμετέχοντες το τεστ λεξιλογίου και στη συνέχεια τους ζήτησαν να απομνημονεύσουν τις προτάσεις. Μετά την απομνημόνευση, δώσανε στους συμμετέχοντες ένα γρήγορο τεστ αναγνώρισης. Έπρεπε να δείξουν αν μια πρόταση μελετήθηκε ή όχι, πατώντας ένα από τα δύο κουμπιά. Παρουσιάσανε ολόκληρο το σύνολο των μελετημένων και μη μελετημένων ανιχνευτών μία φορά σε κάθε ένα από τα οκτώ κουτιά. Κάνανε τυχαία τη σειρά των δοκιμών σε κάθε κουτί, εκτός από τους περιορισμούς που επιβλήθηκαν από τις δοκιμές πρωταρχικού στόχου για το τεστ της αναστολής απόκρισης (inhibition). Υπήρχαν 16 ζεύγη πρωταρχικού στόχου σε καθεμία από τις πειραματικές συνθήκες και τις συνθήκες ελέγχου για το τεστ αναγνώρισης κάθε ατόμου. Ουσιαστικά, τα πρωταρχικά ήταν δοκιμές παρεμβολών για την ανάλυση του φαινομένου διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect) και οι δοκιμές στόχου δεν ήταν, αλλά επιλέχθηκαν με βάση τη σχέση τους με τα πρωταρχικά. Τα αποτελέσματα της μελέτης επιβεβαίωσαν τις υποθέσεις τους. Αρχικά να αναφερθεί ότι οι νεότεροι σε ηλικία ενήλικες χρειάστηκαν λιγότερους κύκλους μάθησης από τους μεγαλύτερους σε ηλικία ενήλικες. Αναφορικά με την αναστολή απόκρισης, υπήρχε σημαντική κύρια επίδραση της ηλικίας με τους ενήλικες που ήταν μεγαλύτεροι σε ηλικία να ανταποκρίνονται πιο αργά από τους νεότερους σε ηλικία ενήλικες. Το πιο σημαντικό είναι ότι φάνηκε πως οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες είχαν λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν ενδείξεις αναστολής απόκρισης (inhibition) από τους νεότερους σε ηλικία ενήλικες. Συγκεκριμένα, παρατηρήσαμε ένα σαφές αποτέλεσμα αναστολής απόκρισης (inhibition effect) για τους νεότερους σε ηλικία ενήλικες, αλλά δεν υπήρχε αποτέλεσμα αναστολής απόκρισης (inhibition effect) για τους μεγαλύτερους σε ηλικία ενήλικες. Αυτό συμβαδίζει με την υπόθεση ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες είναι λιγότερο αποτελεσματικοί στην καταστολή άσχετων πληροφοριών σε σχέση με τους νεότερους σε ηλικία ενήλικες. Η γήρανση φαίνεται να περιλαμβάνει περιορισμό των διεργασιών αναστολής απόκρισης (inhibitory processing). Παρατηρήθηκαν στοιχεία για τέτοιο περιορισμό στην μελέτη τους από την απουσία αναστολής απόκρισης (inhibitory effect) για αναπαραστάσεις επιλογής κατά της μνήμης, οι οποίες σε αυτήν την περίπτωση ήταν μοντέλα κατά περίπτωση (situation models) (Hasher, Zacks & May, 1999).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Δείγμα / Συμμετέχοντες

Στο πείραμα συμμετείχαν εθελοντικά 36 ενήλικες χωρίς νευρολογικά προβλήματα, 25 γυναίκες και 11 άντρες. Ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ήταν 38,6 έτη ($TA = 11.8$). Ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης που είχαν ολοκληρώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή, 4 συμμετέχοντες είχαν διδακτορικό τίτλο, 16 ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου, 7 ήταν κάτοχοι πανεπιστημιακού τίτλου, 8 ήταν κάτοχοι απολυτηρίου λυκείου και 1 συμμετέχοντας κάτοχος απολυτηρίου γυμνασίου. Από το σύνολο των συμμετεχόντων οι 32 είχαν ως χέρι προτίμησης το δεξί χέρι, ενώ οι 4 είχαν το αριστερό χέρι. Επίσης, ως μόνιμη κατοικία, οι 21 συμμετέχοντες είχαν την πόλη ή επαρχία Πάφου, οι 12 την πόλη ή επαρχία Λεμεσού, οι 2 την πόλη ή επαρχία Λευκωσίας και 1 συμμετέχοντας την πόλη ή επαρχία Λάρνακας. Αναφορικά με την υγεία των ματιών τους, από τους συμμετέχοντες, 5 από αυτούς ανέφεραν ότι έχουν κάποιο βαθμό μυωπίας, 6 ανέφεραν κάποιο βαθμό αστιγματισμού, 5 κάποιο βαθμό μυωπίας σε συνδυασμό με αστιγματισμό, 4 ότι είχαν πρεσβυωπία και 16 δεν ανέφεραν κάποια δυσκολία στην όρασή τους. Από τους 36 συμμετέχοντες, οι 17 ήταν ιδιωτικοί υπάλληλοι, οι 9 ήταν φοιτητές, οι 5 ελεύθεροι επαγγελματίες, οι 4 εκπαιδευτικοί σε διαφορετικές βαθμίδες και 2 άνεργοι.

Καθ' ότι η διαδικασία ήταν πειραματική επιλέχθηκε η δειγματοληψία χιονοστιβάδας. Αρχικά, ο ερευνητής επικοινωνήσε με άτομα τα οποία γνώριζε ότι έχουν την δυνατότητα να μεταβούν στην Πάφο, όπου βρίσκεται το πειραματικό εργαστήριο και να συμμετάσχουν στο πείραμα που είχε διάρκεια περίπου 30 λεπτά. Κατόπιν, οι συμμετέχοντες με τη σειρά τους πρότειναν την συμμετοχή σε άτομα που επίσης ήθελαν να αφιερώσουν χρόνο στο πείραμα της μελέτης.

2.2 Εργαλεία

Ο σχεδιασμός του πειράματος έγινε με το πρόγραμμα “experiment builder”, το οποίο ήταν το βασικό λογισμικό για την δημιουργία και προγραμματισμό των συνθηκών που προβάλλονταν στους συμμετέχοντες, καθώς επίσης και το μέσο συλλογής και εξαγωγής των δεδομένων που συλλέγονταν από την διάδραση του εξοπλισμού. Για το πείραμα, έγινε χρήση συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων και ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα ερεθίσματα εμφανίστηκαν στην εφαρμογή χρησιμοποιώντας 21,5’’ οθόνη υπολογιστή Acer. Οι τριάδες αποτελούνταν από τρεις φωτογραφίες αντικειμένων (300 × 400 ανάλυσης pixels), τοποθετημένες ή μια δίπλα στην άλλη, με απόσταση 200 pixels μεταξύ τους και από τις άκρες της οθόνης. Στο κέντρο βρισκόταν η φωτογραφία με το αντικείμενο αναφοράς, ενώ δεξιά και αριστερά του βρισκόντουσαν οι φωτογραφίες με τα αντικείμενα επιλογής. Οι συμμετέχοντες τοποθετούσαν το κεφάλι τους στη συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων (EyeLink – Eye tracker), η οποία ήταν σταθερά εγκατεστημένη σε απόσταση 27 ιντσών από την οθόνη. Ο υπολογιστής και η συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων κατέγραφαν την ακρίβεια απόκρισης (accuracy) δηλαδή κατά πόσο απαντούσε κάποιος συμμετέχοντας σωστά ή λάθος, τον χρόνο απόκρισης (reaction time) που σχετιζόταν με τον χρόνο που ξεκίνησε να επεξεργάζεται οπτικά τα αντικείμενα μέχρι τη στιγμή που απαντούσε μέσω του πληκτρολογίου. Επίσης, κατέγραφε τις φορές που υπήρχε ανοιγοκλείσιμο ματιών (blinks), τις φορές των ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος (run count) που ουσιαστικά είναι η σάρωση πληροφοριών την ώρα που το βλέμμα κινείται, τις εστιασμένες ματιές (fixation count) που αφορούν το πόσες φορές ήταν σταθερό το βλέμμα σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Με τον ίδιο τρόπο καταγραφόταν ο χρόνος των εστιασμένων ματιών (fixation duration) και οι σακκαδικές κινήσεις (saccade count) που ουσιαστικά είναι οι γρήγορες ματιές προς την ίδια κατεύθυνση. Επίσης, λήφθηκαν δεδομένα για τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα (visited interest area count) και τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης (fixations in interest area with regards to the total number of fixation), που σχετίζονται με την καταγραφή των σταθερών ματιών πάνω στα ερεθίσματα και πάνω στα ενεργά σημεία των αντικειμένων, τα σημεία εκείνα που γίνεται κάποια δράση με άλλο αντικείμενο.

Οι συμμετέχοντες, έχοντας πρόσβαση στο πληκτρολόγιο, κλήθηκαν να επιλέξουν ποιο από τα δύο αντικείμενα που προβάλλονταν είχε θεματική σχέση δράσης με το κεντρικό αντικείμενο αναφοράς (Th+A). Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιούσαν το δεξί ή αριστερό

βέλος του πληκτρολογίου για να δηλώσουν σχέση δράσης με το αντίστοιχο αντικείμενο ή το πάνω βέλος σε περίπτωση που και τα δύο αντικείμενα είχαν κάποια άλλη σχέση (Th-A, Tax ή Unr). Για να προχωρήσει στην επόμενη τριάδα αντικειμένων, ο συμμετέχοντας πατούσε το πλήκτρο που αντιστοιχεί στο «κενό» (space button). Η ίδια ακολουθία συνέχιζε για τις επόμενες 221 δοκιμασίες, μέχρι να εμφανιστεί το μήνυμα τερματισμού στην οθόνη, όπου τότε μπορούσε ο κάθε συμμετέχοντας να απομακρυνθεί από τη συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.

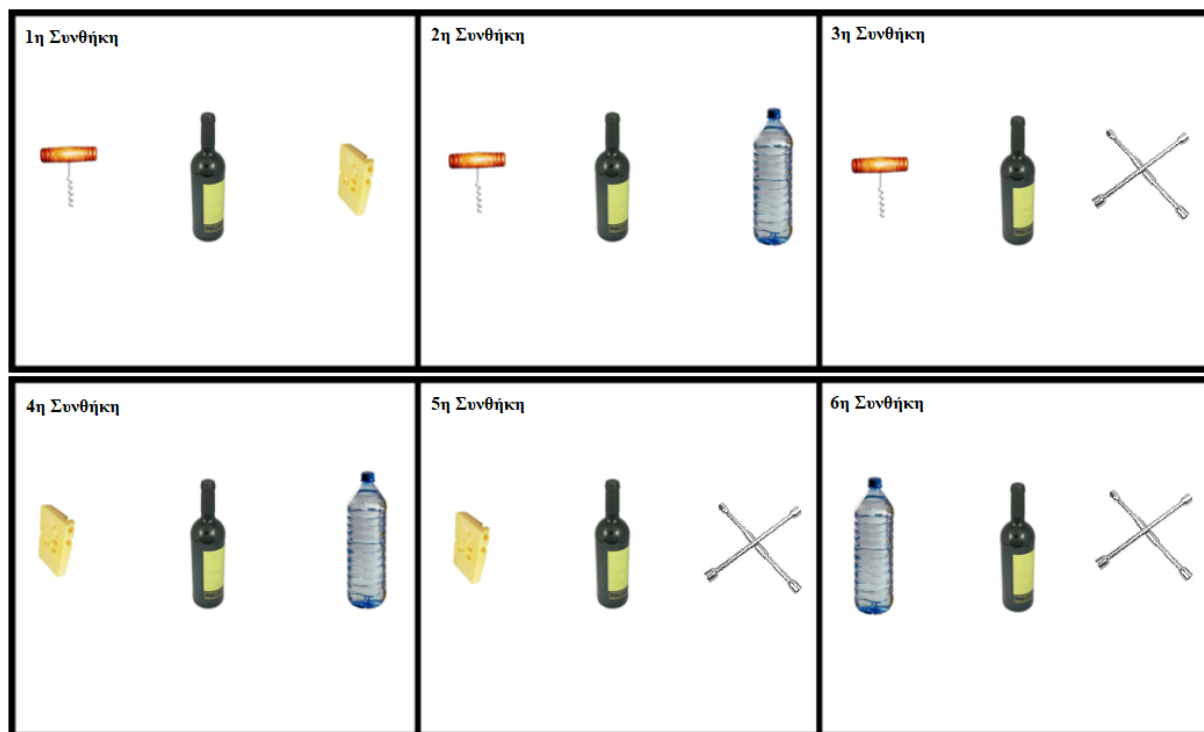
Προβλήθηκαν στους συμμετέχοντες τριάδες αντικειμένων. Η ανάκτηση των τριάδων αυτών έγινε από προηγούμενη έρευνα των Tsagkaridis et al. 2014. Στο κέντρο των τριάδων βρισκόταν το αντικείμενο αναφοράς, ανάμεσα σε δύο άλλα αντικείμενα. Η επιλογή τους είδους της σχέσης που έχουν τα αντικείμενα μεταξύ τους, ήταν προκαθορισμένη και οι συμμετέχοντες έπρεπε να εντοπίσουν θεματική σχέση με δράση. Για να γίνει πιο κατανοητό, σκεφτείτε, για παράδειγμα, μια τριάδα αντικειμένων όπου ως αντικείμενο αναφοράς είναι το «μπουκάλι κρασί» και αντικείμενα ένα «ανοιχτήρι κρασιού» και ένα «κομμάτι τυρί». Στόχος ήταν να επιλέξουν, οι συμμετέχοντες, το ενεργό αντικείμενο, ανάμεσα στο «ανοιχτήρι κρασιού» και το «κομμάτι τυρί». Και τα δύο αυτά αντικείμενα έχουν θεματική σχέση με το «μπουκάλι κρασί», όμως στο συγκεκριμένο παράδειγμα η σωστή απάντηση είναι το «ανοιχτήρι κρασιού» καθώς είναι το ενεργό αντικείμενο, δηλαδή αυτό που έχει θεματική σχέση που εμπεριέχει δράση με το «μπουκάλι κρασί» καθώς με την ταυτόχρονη χρήση των δύο αντικειμένων υπάρχει άμεση και ξεκάθαρη δράση.

Στο Παράρτημα 1, υπάρχει ο συνδυασμός των αντικειμένων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των τριάδων. Κάθε αντικείμενο, σε μια τριάδα, ενδεχομένως έφερε έναν από τους τέσσερις τύπους σχέσεων ως προς το αντικείμενο αναφοράς όπως: (1) Θεματική σχέση που περιλαμβάνει δράση (thematic relations involving action = Th + A), (2) Θεματική σχέση που δεν περιλαμβάνει δράση (thematic relations not involving action = Th-A), (3) Ταξινομική σχέση (taxonomic relations = Tax) ή (4) καμία τέτοια σχέση (Unrelated = Unr).

Υπήρχαν τρεις τύποι τριάδων που αντιστοιχούσαν σε κάθε τύπο σχέσης ως προς το αντικείμενο αναφοράς και εμπεριείχαν θεματική σχέση δράσης: Th+A Vs Th-A, Th+A Vs Tax, και Th+A Vs Unr. Υπήρχαν επίσης τρεις τριάδες που δεν εμπεριείχαν θεματική σχέση δράσης: Th-A Vs Tax, Th-A Vs Unr και Tax Vs Unr. Επομένως, υπήρχαν έξι διαφορετικές συνθήκες με βάση κάθε αντικείμενο αναφοράς (37 για κάθε τύπο τριάδας). Έτσι κάθε

συμμετέχοντας έπρεπε να δώσει απάντηση σε συνολικά 222 δοκιμές (trials) στη διάρκεια του όλου πειράματος.

Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε ότι το αντικείμενο αναφοράς είναι το «μπουκάλι κρασί», τότε στην 1^η συνθήκη Th+A Vs Th-A τα αντικείμενα θα ήταν αντίστοιχα «ανοιχτήρι κρασιού» (Th+A) και «κομμάτι τυρί» (Th-A). Στην 2^η συνθήκη Th+A Vs Tax τα αντικείμενα θα ήταν «ανοιχτήρι κρασιού» (Th+A) και «μπουκάλι νερό» (Tax). Στην 3^η συνθήκη Th+A Vs Unr, θα ήταν «ανοιχτήρι κρασιού» (Th+A) και «εργαλείο - σταυρωτό κλειδί» (Unr). Κατ' επέκταση, στις τρεις πρώτες συνθήκες, το ενεργό αντικείμενο είναι το «ανοιχτήρι κρασιού» καθώς το αντικείμενο αναφοράς, δηλαδή το «μπουκάλι κρασί» μπορεί να έχει θεματική σχέση που περιέχει δράση μόνο με το «ανοιχτήρι κρασιού», όπου είναι και η ζητούμενη απάντηση στο πείραμα. Στην 4^η συνθήκη Th-A Vs Tax, τα αντικείμενα θα ήταν «κομμάτι τυρί» (Th-A) και «μπουκάλι νερό» (Tax). Στην 5^η συνθήκη Th-A Vs Unr, θα ήταν «κομμάτι τυρί» (Th-A) και «εργαλείο – σταυρωτό κλειδί» (Unr). Τέλος, στην 6^η συνθήκη Tax Vs Unr, θα ήταν «μπουκάλι νερό» (Tax) και «εργαλείο – σταυρωτό κλειδί» (Unr). Ουσιαστικά, στις τρεις τελευταίες συνθήκες, οι συμμετέχοντες θα έπρεπε να απαντήσουν απορριπτικά, καθώς κανένα από αυτά τα αντικείμενα δεν έχει θεματική σχέση δράσης με το «μπουκάλι κρασί» που είναι το αντικείμενο αναφοράς του παραδείγματος. Το αντικείμενο αναφοράς βρίσκεται πάντα στο κέντρο της οθόνης, ενώ με τυχαίο τρόπο εμφανίζονται αριστερά ή δεξιά τα άλλα αντικείμενα (δείτε γράφημα 2.1).



Γράφημα 2.1 Παράδειγμα των έξι διαφορετικών συνθηκών με κεντρικό αντικείμενο αναφοράς το «μπουκάλι κρασί», με τα αντικείμενα «ανοιχτήρι κρασιού» (Th+A), «κομμάτι τυρί» (Th-A), «μπουκάλι νερό» (Tax) και «εργαλείο - σταυρωτό κλειδί» (Unr)

2.3 Πειραματικό σχέδιο

Το πείραμα της παρούσας έρευνας είχε τρεις βασικούς στόχους. Ο ένας στόχος ήταν να διερευνηθεί πώς επιδρούν οι διάφοροι παράγοντες απόσπασης (distractors) ανίχνευση της δυνατότητας για δράση μεταξύ αντικειμένων σε άτομα διαφορετικών ηλικιών. Στις έξι συνθήκες του πειράματος οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναγνωρίσουν σχέση δράσης μεταξύ ενός αντικειμένου στόχος και δύο αντικειμένων που θα μπορούσαν να σχετίζονται με το στόχο, το ένα εκ των οποίων αποσπούσε την προσοχή και είχε είτε θεματική σχέση που δεν εμπεριέχει δράση (thematic relationships not based on action) είτε ταξινομική κατηγοριοποίηση (taxonomic relationships), είτε δεν είχε κανενός είδους σχέση (unrelated). Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός θα υπολογιστεί η ακρίβεια απόκρισης βάσει του μέσου όρου των σωστών απαντήσεων σε ποσοστό, κάτι που θα εξυπηρετήσει στην εκτίμηση

της επίδρασης που έχουν οι διάφοροι παράγοντες απόσπασης (distractors), συγκρίνοντας τις διάφορες συνθήκες του πειράματος.

Ο δεύτερος στόχος ήταν να διερευνηθεί από ποιους παράγοντες επηρεάζεται η ταχύτητα απόκρισης στην επιλογή της σχέσης μεταξύ των αντικειμένων και αν η ηλικία είναι παράγοντας που επηρεάζει τον χρόνο απάντησης. Ο χρόνος απόκρισης καταγράφεται από την ώρα που ξεκινάει ο συμμετέχοντας να συλλέγει οπτικές πληροφορίες, μέχρι την στιγμή της απόκρισης. Για να γίνει η ανάλυση του χρόνου απόκρισης, θα υπολογιστή ο μέσος χρόνος που αφιέρωσε ο κάθε συμμετέχοντας, σε χιλιοστά δευτερολέπτου, σε κάθε δοκιμασία του πειράματος (222 δοκιμασίες). Κατόπιν θα γίνει σύγκριση των έξι συνθηκών προκειμένου να διερευνηθούν πιθανές διαφορές ανάλογα με το είδος απόσπασης (distractors). Επίσης, θα διερευνηθεί αν ο χρόνος απόκρισης σχετίζεται με κάποιο τρόπο με την ηλικία των συμμετεχόντων.

Τρίτος στόχος είναι να διερευνηθεί αν και πώς συσχετίζονται οι οφθαλμικές κινήσεις με την ακρίβεια και τον χρόνο απόκρισης, στις έξι διαφορετικές συνθήκες του πειράματος. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, θα αξιοποιηθούν οι μετρήσεις που καταγράφονται από την συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων, όπως είναι οι σακκαδικές κινήσεις (saccades), ο αριθμός ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος (run count), οι εστιασμένες ματιές (fixations) καθώς και οι χρόνοι τους (fixation duration). Επίσης, θα καταχωρηθούν περιοχές ενδιαφέροντος (μέσω του λογισμικού “experiment builder”), όπου θα καταγράφονται οι ματιές που θα πέφτουν πάνω σε όλα τα αντικείμενα, καθώς επίσης θα γίνεται ξεχωριστή καταγραφή για τις ματιές που πέφτουν πάνω στα λειτουργικά σημεία των αντικειμένων, δηλαδή τα σημεία εκείνα που μπορεί να επιτευχθεί μια δράση όταν έρθει σε επαφή με ένα άλλο αντικείμενο (για παράδειγμα στη «ρακέτα αντισφαίρισης», το λειτουργικό-ενεργό σημείο της είναι το πλέγμα, εκεί όπου έρχεται σε επαφή με την μπάλα αντισφαίρισης). Έτσι, θα μπορέσει να γίνει συσχέτιση της ακρίβειας απόκρισης με τα λειτουργικά ή μη λειτουργικά σημεία των αντικειμένων, στις διάφορες συνθήκες.

2.3.1 Διαδικασία

Οι οδηγίες που δόθηκαν στους συμμετέχοντες ξεκαθάριζαν ότι χρειάζεται να εντοπιστεί το ενεργό αντικείμενο με το οποίο υπάρχει σχέση δράσης με το αντικείμενο αναφοράς. Το

ενεργό αντικείμενο που εμπεριέχει σχέση δράσης με το «μπουκάλι κρασί» είναι το «ανοιχτήρι κρασιού», καθώς γίνεται ταυτόχρονη χρήση και των δύο για να επιτευχθεί μια δράση, που είναι ουσιαστικά το άνοιγμα του μπουκαλιού. Από την άλλη, μπορούμε να πούμε ότι το «μπουκάλι κρασί» ταιριάζει με το «κομμάτι τυρί», καθ' ότι μπορούν να αξιοποιηθούν και τα δύο σε μια κατάσταση (όπου κάποιος πίνει κρασί και καταναλώνει παράλληλα τυρί), όμως κάτι τέτοιο δεν εμπεριέχει σχέση δράσης μεταξύ τους, καθώς δεν χρησιμοποιούμε το τυρί για να γίνει μια σχετική δράση με το μπουκάλι, ενώ το «ανοιχτήρι κρασιού» έχει την ιδιότητα αυτή. Ουσιαστικά το ενεργό αντικείμενο, που είναι το «ανοιχτήρι κρασιού» έχει δημιουργηθεί για να γίνεται δράση με το αντικείμενο αναφοράς, το «μπουκάλι κρασί». Τα ενεργά αντικείμενα του πειράματος ασκούσαν δράση στα αντικείμενα αναφοράς που βρισκόντουσαν στη μέση της οθόνης. Σε μια άλλη τριάδα θα μπορούσε να υπάρχει το «μπουκάλι κρασί» το «κομμάτι τυρί» (θεματική σχέση χωρίς δράση) και ένα «μπουκάλι νερό» (ταξινομική σχέση). Σε αυτή την περίπτωση κανένα από τα δύο αντικείμενα δεν μπορεί να είναι η σωστή απάντηση καθώς δεν υπάρχει θεματική σχέση που να περιλαμβάνει άμεση δράση. Τα ερεθίσματα αυτά μας έδωσαν την ευκαιρία να δούμε πώς οι συμμετέχοντες ανταποκρίθηκαν όταν είχαν συνδυασμούς από τα διάφορα είδη σχέσεων τα οποία όμως θα έπρεπε να απορρίψουν, αφού κανένα δεν δημιουργούσε σχέση δράσης, και με ποιον τρόπο επηρέαζαν την επιλογή τους οι διάφορες πηγές ομοιότητας.

2.3.2 Προετοιμασία για το πείραμα

Πριν την έναρξη της παρούσας μελέτης, συγκεκριμένα στις 15 Απριλίου 2020, στάλθηκε αίτημα προς την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου, η οποία μετά από μελέτη της ερευνητικής πρότασης, γνωμοδότησε υπέρ της διεξαγωγής της έρευνας (Αρ. Φακ.: ΕΕΒΚ ΕΠ 2020.01.77).

Οι συνθήκες για όλους τους συμμετέχοντες ήταν οι ίδιες. Στον χώρο υπήρχε σταθερό φωτισμός και οι συσκευές ήταν σταθερά εγκατεστημένες σε συγκεκριμένο σημείο. Πριν την έναρξη του πειράματος, ο ερευνητής έδινε μια σύντομη προφορική περιγραφή της συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων και του τρόπου λειτουργίας της. Κατόπιν, ο κάθε

συμμετέχοντας υπέγραφε το έντυπο συναίνεσης και συμπλήρωνε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, επίπεδο εκπαίδευσης, επάγγελμα, πλευρική προτίμηση, πόλη διαμονής, προβλήματα όρασης, πιθανά προβλήματα υγείας που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την επίδοση στο πείραμα). Στη συνέχεια ο συμμετέχοντας καθόταν αναπαυτικά στην ενδεδειγμένη θέση και ο πειραματιστής προσάρμοζε την συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων στο ύψος του κεφαλιού του. Ακολούθως δόθηκε χρόνος στον κάθε συμμετέχοντα για να διαβάσει τις οδηγίες οι οποίες προβάλλονταν στην οθόνη και να ρωτήσει τον πειραματιστή οτιδήποτε, σε περίπτωση που είχε κάποια σχετική απορία. Ακόμα και αν δεν πρόκυπτε κάποια απορία, ο ερευνητής ζητούσε από τους συμμετέχοντες να περιγράψουν «τι είναι η θεματική σχέση με δράση;» και ακολούθως τους δινόταν προφορικά ένα παράδειγμα θεματικής σχέσης με δράση και χωρίς δράση, έτσι ώστε να είναι ξεκάθαρη η διάκριση. Ακολουθούσε η ρύθμιση της συσκευής (calibration). Κατά την διαδικασία αυτή της ρύθμισης, ενώ ο συμμετέχοντας βρισκόταν σε σταθερή θέση στη συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων, κλήθηκε να ακολουθήσει με το βλέμμα του μία κουκίδα που θα εμφανιζόταν στο κέντρο της οθόνης, στις τέσσερις γωνίες και στις τέσσερις πλευρές. Με αυτό το τρόπο μπορούσε αρχικά να επαληθευτεί ότι μπορούσε να καταγράψει η οφθαλμική κίνηση στα 9 σημεία και ακολούθως μπορούσε να ρυθμιστεί αυτόματα η πιθανή ατομική διαφορά ως προς την κίνηση του ματιού. Κατόπιν ο κάθε συμμετέχοντας είχε τον έλεγχο του υπολογιστή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προς διευκόλυνση του αναγνώστη, στην περιγραφή των αναλύσεων, τα διάφορα είδη σχέσεων κατηγοριοποίησης που συνδυάζονται στις δοκιμασίες του πειράματος, θα αναφέρονται με συντομογραφίες, όπως φαίνονται πιο κάτω: (Α) Θεματικές σχέσεις με δράση = Th+A, (Β) Θεματικές σχέσεις χωρίς δράση = Th-A, (Γ) Ταξινομικές σχέσεις = Tax, (Δ) Κανένα είδος σχέσης = Unr.

Για την στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, οι 222 δοκιμασίες του πειράματος χωρίστηκαν σε έξι συνθήκες που αντιστοιχούν στο συνδυασμό κάθε είδους κατηγορικών σχέσεων. Με τον όρο «Συνθήκη» γίνεται αναφορά στους έξι αυτούς συνδυασμούς, όπως φαίνεται πιο κάτω: «Συνθήκη 1» = Th+A Vs Th-A, «Συνθήκη 2» = Th+A Vs Tax, «Συνθήκη 3» = Th+A Vs Url, «Συνθήκη 4» = Th-A Vs Tax, «Συνθήκη 5» = Th-A Vs Unr και «Συνθήκη 6» = Tax Vs Unr.

3.1 Μεταβλητές

Οι πιο κάτω μεταβλητές είναι μετρήσεις οι οποίες εξήχθησαν από την συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων, οπότε είναι σκόπιμο να γίνει μια σύντομη περιγραφή.

- i. Ηλικία (age). Αφορά την ηλικία του κάθε συμμετέχοντα κατά την διεξαγωγή του πειράματος.
- ii. Ακρίβεια απόκρισης (accuracy). Αφορά το ποσοστό σωστών απαντήσεων που έδωσαν οι συμμετέχοντες σε κάθε δοκιμασία. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εντοπίσουν και να επιλέξουν θεματικές σχέσεις με δράση (Th+A), έτσι εξήχθη το ποσοστό ορθής απόκρισης.

- iii. Χρόνος απόκρισης (reaction time). Ο χρόνος αυτός αντιστοιχεί στον μέσο όρο των χρόνων που χρειάστηκε ο κάθε συμμετέχοντας από την στιγμή που ξεκίνησε να αντλεί οπτικές πληροφορίες από τα αντικείμενα που το προβάλλονταν στην οθόνη μέχρι την στιγμή που έλαβε τις τελευταίες πληροφορίες για να δώσει την απάντηση που θεωρούσε σωστή. Αυτός ο χρόνος καταγράφεται σε χιλιοστά δευτερολέπτου.
- iv. Ανοιγοκλείσιμο ματιών (blinks). Η μεταβλητή αυτή αντιστοιχεί στον μέσο όρο των φορών που ο κάθε συμμετέχοντας ανοιγόκλεισε τα μάτια του κατά την διάρκεια μιας δοκιμής. Συνήθως αποτελεί μέτρηση της προσοχής ή/και της δυσκολίας ενός έργου.
- v. Αριθμός ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος (run count). η μέτρηση αυτή μας δείχνει τον μέσο όρο των φορών που ο συμμετέχοντας κοίταξε ένα σημείο ενδιαφέροντος (αποχώρησε και επανήλθε).
- vi. Εστιασμένες ματιές (fixation count). Η μεταβλητή, μας δείχνει τον μέσο όρο εστιασμένων ματιών ανά δοκιμασία, του κάθε συμμετέχοντα. Δηλαδή, τον χρόνο που το βλέμμα έμενε σταθερό σε μια περιοχή και συνέλεγε πληροφορίες, για μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου.
- vii. Χρόνος εστιασμένων ματιών (fixation duration): Εδώ ο χρόνος, που μετριέται σε χιλιοστά δευτερολέπτου, αντιστοιχεί στη μέση διάρκεια των εστιασμένων ματιών του κάθε συμμετέχοντα, σε κάθε δοκιμασία.
- viii. Σακκαδικές κινήσεις (saccade count): Η μεταβλητή αφορά την μέτρηση των φορών που η ματιά του συμμετέχοντα κινήθηκε από ένα σημείο εστίασης σε κάποιο άλλο. Κάθε τέτοια κίνηση καταγράφεται και βγαίνει ο μέσος όρος σε κάθε συμμετέχοντα.
- ix. Εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα (visited interest area count): Η μέτρηση δίνει τις φορές που οι εστιασμένες ματιές (fixations) έπεσαν σε ένα σημείο που υπήρχε αντικείμενο, αλλά όχι στο κενό ή σε σημεία που ενδεχομένως να γινόταν λήψη δεδομένων από την περιφερειακή όραση.
- x. Εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης (fixations in interest area with regards to the total number of fixation): Το κάθε αντικείμενο έχει κάποιο σημείο μέσω του οποίου εκτελείται μία δράση. Για παράδειγμα, το σφυρί έχει το μεταλλικό μέρος (περιοχή

δράσης) όπου έρχεται σε επαφή μόνο με την κεφαλή του καρφίου (περιοχή δράσης). Κατ' επέκταση η μεταβλητή αυτή μας δίνει σε ποσοστό τις εστιασμένες ματιές (fixations) που έπεσαν πάνω στα σημεία δράσης των διάφορων αντικειμένων, από το σύνολο των εστιασμένων ματιών.

3.2 Περιγραφικές αναλύσεις

3.2.1 Κατανομές επί του συνόλου των συνθηκών

Προκειμένου να ελεγχθεί η κανονικότητα της κατανομής κάθε μεταβλητής, αξιοποιήθηκαν ιστογράμματα. Βάσει της οπτική επισκόπησης των ιστογραμμάτων, φάνηκε ότι οι περισσότερες μεταβλητές είχαν κανονική κατανομή. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που είχαν κανονική κατανομή ήταν ο Χρόνος απόκρισης ($MO = 1888$, $TA = 379$), ο Αριθμός ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($MO = 6.83$, $TA = 1.25$), οι Εστιασμένες ματιές ($MO = 8.90$, $TA = 1.83$), η Διάρκεια εστιασμένων ματιών ($MO = 214$, $TA = 31$), οι Σακκαδικές κινήσεις ($MO = 8.06$, $TA = 1.80$), οι Εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($MO = 3.64$, $TA = .39$) και οι Εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($MO = .50$, $TA = .08$).

Αντίθετα η μεταβλητή της Ηλικίας ($MO = 38.6$, $TA = 11.8$), της Ακρίβειας απόκρισης ($MO = .79$, $TA = .10$) και το Ανοιγοκλείσιμο των ματιών ($MO = .68$, $TA = .50$) φάνηκαν να απομακρύνονται από την κανονικότητα.

3.2.2 Κατανομές στις διάφορες συνθήκες

Η κανονικότητα της κατανομής για τις πιο πάνω μεταβλητές εξετάστηκαν ξεχωριστά σε κάθε μία από τις έξι συνθήκες, καθώς ανά συνθήκη πραγματοποιήθηκαν επιμέρους στατιστικές αναλύσεις. Αξιοποιήθηκαν οι αριθμητικοί δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης προκειμένου να φανεί πόσο πλησιάζουν στην κανονικότητα και παρουσιάζονται στους πιο κάτω πίνακες, με τους μέσους όρους και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών (δείτε Πίνακα 3.1 έως Πίνακα 3.6).

Πίνακας 3.1 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 1 (Th+A Vs Th-A)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.83	.09	-.607	-.073
Χρόνος απόκρισης*	1665	388	1.116	2.746
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.58	.46	1.032	-.098
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος *	6.13	1.37	1.753	5.329
Σακκαδικές κινήσεις*	7.90	1.91	2.263	8.966
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	216	37	2.136	7.729
Εναλλαγές σημείου ματιών*	7.07	1.87	2.338	9.406
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.50	.41	-.742	-.001
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.53	.08	-.481	.966

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

Πίνακας 3.2 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 2 (Th+A Vs Tax)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.85	.09	-.859	1.038
Χρόνος απόκρισης*	1710	366	.580	1.277
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.57	.48	1.153	.703
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος *	6.23	1.26	.843	1.613
Σακκαδικές κινήσεις*	8.16	1.84	.715	1.958
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	212	30	1.557	4.360
Εναλλαγές σημείου ματιών*	7.32	1.82	.696	1.683
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.47	.41	-.819	.900
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.51	.08	-.187	-.363

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

Πίνακας 3.3 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 3 (Th+A Vs Unr)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.88	.08	-1.039	1.522
Χρόνος απόκρισης*	1572	324	.060	-.512
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.58	.47	1.034	-.016
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος*	5.62	.95	.324	-.511
Σακκαδικές κινήσεις*	7.55	1.41	.098	.454
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	212	34	1.601	4.352
Εναλλαγές σημείου ματιών*	6.72	1.36	.155	.147
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.39	.46	-.651	.741
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.52	.08	.329	-.823

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

Πίνακας 3.4 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 4 (Th-A Vs Tax)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.66	.23	-1.04	.632
Χρόνος απόκρισης*	2299	559	.252	.019
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.87	.60	.713	-.437
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος*	8.38	1.80	-.070	-.150
Σακκαδικές κινήσεις*	10.62	2.57	.482	.984
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	216	32	1.404	4.341
Εναλλαγές σημείου ματιών*	9.77	2.55	.454	.894
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.88	.40	-1.79	3.064
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.46	.10	.195	-.610

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

Πίνακας 3.5 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 5 (Th-A Vs Unr)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.70	.20	-.978	.042
Χρόνος απόκρισης*	2021	444	.434	1.485
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.76	.55	.744	-.325
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος*	7.34	1.50	.577	1.534
Σακκαδικές κινήσεις*	9.51	2.15	.627	2.063
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	214	28	1.563	3.453
Εναλλαγές σημείου ματιών*	8.67	2.12	.707	2.041
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.81	.40	-1.79	4.670
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.48	.08	-.021	-.654

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

Πίνακας 3.6 Δείκτες συμμετρίας και κύρτωσης, μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις μεταβλητές της Συνθήκης 6 (Tax Vs Unr)

	MO	TA	skewness	kurtosis
Ακρίβεια απόκρισης	.80	.18	-2.13	5.262
Χρόνος απόκρισης*	2060	580	1.485	4.651
Ανοιγοκλείσιμο ματιών	.71	.62	1.108	.885
Ματιές σε σημεία ενδιαφέροντος*	7.25	1.66	.565	.646
Σακκαδικές κινήσεις*	9.64	2.46	.670	1.486
Χρόνος εστιασμένων ματιών*	215	31	.819	.512
Εναλλαγές σημείου ματιών*	8.81	2.44	.697	1.322
Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	3.76	.41	-1.02	2.757
Εστ. ματιές στα σημεία δράσης	.47	.09	.278	-.194

* μεταβλητές που δεν έχουν κανονική κατανομή

3.3 Ακρίβεια και χρόνος απόκρισης

Σημαντικό σημείο του πειράματος είναι η σύγκριση της επίδοσης των συμμετεχόντων στις έξι διαφορετικές συνθήκες. Για να γίνει αυτό χρειάστηκε να συγκριθεί η ακρίβεια απόκρισης μεταξύ των συνθηκών για να φανεί σε ποια υπήρχαν οι περισσότερες σωστές απαντήσεις. Στις συνθήκες όπου υπήρχε σχέση Th+A, η οποία ήταν και η ζητούμενη στις δοκιμασίες, το ποσοστό απόκρισης ήταν αρκετά υψηλό με μέσους όρους 83%, 85% και 88% αντίστοιχα, ενώ η χαμηλότερη επίδοση ήταν στην κατηγορία Th-A Vs Tax με 66% (δείτε Πίνακα 3.7). Με τον ίδιο τρόπο φαίνεται να σχετίζεται και ο χρόνος απόκρισης καθώς στις ίδιες τριάδες ο χρόνος ήταν μικρότερος, με μέσο όρο 1665ms, 1711ms και 1573ms αντίστοιχα, ενώ ο πιο αργός μέσος όρος απόκρισης είναι επίσης στην συνθήκη Th-A Vs Tax με 2299ms (δείτε Πίνακα 3.8). Μικρότερος χρόνος απόκρισης υποδηλώνει μεγαλύτερη ευκολία.

Πίνακας 3.7 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση της Ακρίβειας απόκρισης (%) στις έξι συνθήκες

	Th+A Vs Th-A	Th+A Vs Tax	Th+A Vs Unr	Th-A Vs Tax	Th-A Vs Unr	Tax Vs Unr
MO	.828	.852	.881	.664	.702	.802
TA	.014	.015	.014	.038	.033	0.31

Πίνακας 3.8 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση του Χρόνου απόκρισης (ms) στις έξι συνθήκες

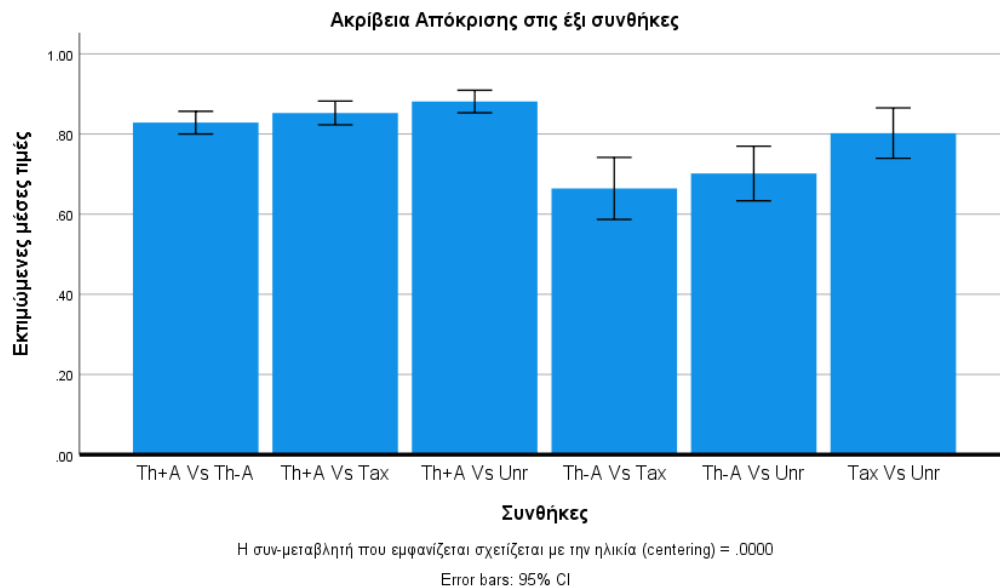
	Th+A Vs Th-A	Th+A Vs Tax	Th+A Vs Unr	Th-A Vs Tax	Th-A Vs Unr	Tax Vs Unr
MO	1665	1711	1573	2299	2021	2060
TA	64.58	61.03	54.15	93.26	74.08	96.70

3.4 Διαφορική διαμεσολαβητική επίδραση της ηλικίας στις διαφορές της ακρίβειας απόκρισης μεταξύ των συνθηκών

Η ηλικία είναι μια συνεχόμενη μέτρηση που χρησιμοποιήθηκε ως συμμεταβλητή σε στατιστική ανάλυση επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Για να καταστεί αυτό εφικτό έγινε προσαρμογή κέντρου (centering) προκειμένου να είναι αξιόπιστη η ανάλυση της ANCOVA, καθώς η βιβλιογραφία αναφέρει ότι είναι απαραίτητο στις συνεχόμενες μετρήσεις. Ουσιαστικά, με την προσαρμογή κέντρου μεταμορφώνεται η ηλικία. Από την ηλικία κάθε συμμετέχοντα αφαιρούμε την μέση ηλικία του δείγματος. Οπότε η ηλικία εκφράζεται με την απόσταση που υπάρχει από τον μέσο όρο ηλικίας. Αυτή η διαδικασία, στην ουσία διασφαλίζει την εγκυρότητα της εν λόγω ανάλυσης συν-διακύμανσης όπου χρησιμοποιούμε την ηλικία ως μεταβλητή.

Σύμφωνα με το Mauchly's τεστ υπήρξε παραβίαση της σφαιρικότητας κατά την στατιστική ανάλυση ($\chi^2(14) = 192.45, p < .001$). Οπότε για την αξιολόγηση της ανεξάρτητης μεταβλητής επαναλαμβανόμενων μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Η ανάλυση δείχνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των έξι συνθηκών του πειράματος ($F(1.42, 48.19) = 14.53, p < .001$). Η επίδραση της ηλικίας ως συμμεταβλητής δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($F(1, 34) = .008, p < .5$).

Έγιναν εκ των υστέρων συγκρίσεις με διόρθωση Bonferroni, για να διερευνηθούν ποιες συνθήκες διέφεραν μεταξύ τους. Βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην 1η με την 4η συνθήκη ($p = .004$), στην 1η με την 5η ($p = .017$), στην 2η με την 4η ($p = .001$), στην 2η με την 5η ($p = .003$), στην 3η με την 4η ($p = .001$), στην 3η με την 5η ($p = .006$), στην 4η με την 6η ($p < .001$) και στην 5η με την 6η συνθήκη ($p = .003$). Γενικότερα, η 4η και 5η συνθήκη οδήγησαν σε χαμηλότερα ποσοστά ακρίβειας απόκρισης σε σχέση με τις υπόλοιπες συνθήκες (δείτε Γράφημα 3.1).



Γράφημα 3.1 Ακρίβεια απόκρισης (%) ανά συνθήκη, με συμμεταβλητή την ηλικία

3.5 Διαφορική διαμεσολαβητική επίδραση της ηλικίας στις διάφορες του χρόνου απόκρισης μεταξύ των συνθηκών.

Ομοίως με πιο πάνω έγινε η ίδια διαδικασία για στατιστική ανάλυση ANCOVA. Σύμφωνα με το Mauchly's test υπήρξε παραβίαση της σφαιρικότητας κατά την στατιστική ανάλυση ($\chi^2(14) = 41.2, p < .001$). Έτσι και εδώ, για την αξιολόγηση της ανεξάρτητης μεταβλητής επαναλαμβανόμενων μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε η διόρθωση Greenhouse-Geisser. Η ανάλυση δείχνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των έξι συνθηκών του πειράματος ($F(3.28, 111.4)$).

Έγιναν εκ των υστέρων συγκρίσεις με διόρθωση Bonferroni, για να διερευνηθούν ποιες συνθήκες διέφεραν μεταξύ τους. Βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην 1η από την 4η, την 5η και την 6η συνθήκη ($p < .001$), στη 2η από την 4η, την 5η ($p < .001$) και από την 6η συνθήκη ($p = .001$), στην 3η από την 4η, την 5η και την 6η συνθήκη ($p < .001$), στην 4η από την 5η συνθήκη ($p < .001$) και στην 4η από την 6η συνθήκη ($p = .008$). Ουσιαστικά υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε σχεδόν όλες

τις συνθήκες μεταξύ τους, εκτός από την 1η, την 2η και την 3η συνθήκη με την 5η και την 6η συνθήκη, καθώς επίσης και η 4η συνθήκη διαφέρει με την 5η και την 6η συνθήκη.

Βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση της ηλικίας ($F(1, 34) = 7.07, p = .012$), η οποία παρεμβαίνει στις διάφορες συνθήκες σε σχέση με τον χρόνο απόκρισης. Καθώς φαίνεται ότι η ηλικία επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον χρόνο απόκρισης των συμμετεχόντων στις συνθήκες του πειράματος, με διαφορετικό τρόπο, ήταν σκόπιμο να διερευνηθεί, μέσω διαγραμμάτων σκέδασης, η σχέση μεταξύ ηλικίας και χρόνου αντίδρασης σε κάθε συνθήκη ξεχωριστά.

Στα διαγράμματα σκέδασης η επίδραση της ηλικίας είναι εμφανής μέσω του δείκτη β που εκφράζει τη συσχέτιση της με την εκάστοτε εξαρτημένη μεταβλητή. Στα διαγράμματα σκέδασης φάνηκε ότι η τιμή β ήταν πιο χαμηλή στην 1η ($\beta = 9.04$), στην 2η ($\beta = 7.03$) και στην 3η συνθήκη ($\beta = 6.81$). Η τιμή β ήταν ψηλότερη στην 4η ($\beta = 21.42$), στην 5η ($\beta = 11.45$) και στην 6η συνθήκη ($\beta = 24.54$). Στην ουσία όσο μεγαλύτερη η τιμή β στη γραμμή σκέδασης τόσο μεγαλύτερη η επίδραση της ηλικίας στη συγκεκριμένη συνθήκη (δείτε Παράρτημα 2).

3.6 Συσχετίσεις

3.6.1 Συσχετίσεις μεταξύ ακρίβειας απόκρισης και χρόνου απόκρισης, ανά συνθήκη

Βάσει της βιβλιογραφίας, σε πολλές πειραματικές συνθήκες υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ακρίβειας απόκρισης και του χρόνου απόκρισης (speed - accuracy tradeoff), με πιθανότητα να υπάρχει και στο υφιστάμενο πείραμα αντίστοιχη συσχέτιση. Για να διερευνηθεί αν υπάρχει μια τέτοια αρνητική συσχέτιση και το μέγεθός της χρειάστηκε να διερευνηθεί η κάθε συνθήκη ξεχωριστά. Μια μεγάλη αρνητική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου και της ακρίβειας σε μια συνθήκη είναι ένας τρόπος μέτρησης της δυσκολίας της, καθώς δείχνει ότι αναλώθηκε περισσότερος χρόνος για να αυξηθεί η ακρίβεια απόκρισης. Αύξηση του χρόνου αντίδρασης όμως χωρίς αντίστοιχη αύξηση της ακρίβειας έχει μια διαφορετική ερμηνεία που βασίζεται στο υπό μελέτη φαινόμενο.

Για την ανάλυση, χρειάστηκε να γίνει συσχέτιση με τον δείκτη Spearman, καθώς οι μεταβλητές της ακρίβειας απόκρισης και του χρόνου απόκρισης δεν είχαν σε όλες τις συνθήκες κανονική κατανομή ($\rho = .54$, $p = .001$). Υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις στην 2η συνθήκη ($\rho = -.35$, $p = .038$), στην 4η συνθήκη ($\rho = -.65$, $p < .001$), στην 5η συνθήκη ($\rho = -.45$, $p = .006$) και στην 6η συνθήκη ($\rho = -.38$, $p = .021$), ενώ δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική συσχέτιση μόνο στη 1η και την 3η συνθήκη.

3.6.2. Συσχετίσεις της ακρίβειας και του χρόνου απόκρισης, ανά συνθήκη, με τις μεταβλητές της συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων

Προκειμένου να διερευνηθούν οι διαφορές μεταξύ των υπολοίπων μεταβλητών ανά συνθήκη, αξιοποιήθηκε ο δείκτης Pearson. Αρχικά έγιναν οι συσχετίσεις ακρίβειας και χρόνου απόκρισης με τις μεταβλητές οφθαλμικών κινήσεων (ανοιγοκλείσιμο ματιών, αριθμός ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος, σακκαδικές κινήσεις, χρόνος εστιασμένων ματιών, εναλλαγές σημείου ματιών, εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα, εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης), ανά συνθήκη, ενώ στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις ανάμεσα στις μεταβλητές των οφθαλμικών κινήσεων.

Στην 1η Συνθήκη (Th+A Vs Th-A), υπάρχει στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .76$, $p < .001$), κάτι που υποδηλώνει ότι όσο περισσότερο χρόνο χρειαζόταν κάποιος συμμετέχοντας για να ολοκληρώσει τις δοκιμασίες, τόσο περισσότερο σάρωνε τα αντικείμενα και συνέλεγε πληροφορίες (αριθμός ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος). Επίσης, υπάρχει στατιστικώς σημαντική συσχέτιση στη συνθήκη αυτή με τις εστιασμένες ματιές ($r = .84$, $p < .001$), κάτι που δείχνει ότι όση περισσότερη ώρα χρειαζόταν κάποιος για να δώσει απάντηση, τόσες περισσότερες σταθερές ματιές είχε στις δοκιμασίες, τόσες περισσότερες εστιασμένες ματιές είχε πάνω σε αντικείμενα ($r = .51$, $p = .001$) και τόσες περισσότερες εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = .51$, $p = .001$). Επίσης, φαίνεται ότι περισσότερος χρόνος αντιστοιχεί με περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ($r = .83$, $p < .001$). Στη 2^η και 3^η συνθήκη υπάρχουν οι αντίστοιχες συσχετίσεις στις ίδιες μεταβλητές, κάτι που δείχνει ότι οι συμμετέχοντες επεξεργάζονταν με παρόμοιο τρόπο τις συνθήκες όπου υπήρχε θεματική σχέση με δράση.

Στην 2η Συνθήκη (Th+A Vs Tax), υπάρχει στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με τις ίδιες μεταβλητές, όπως και στην 1^η συνθήκη. Πιο συγκεκριμένα με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .71, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = .87, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = .86, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = .56, p < .001$) και με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = .55, p < .001$).

Στην 3η Συνθήκη (Th+A Vs Unr), βρέθηκαν οι ίδιες στατιστικώς σημαντικές συσχετίσεις, όπως και στις άλλες συνθήκες όπου δινόταν η επιλογή της θεματικής σχέσης με δράσης, του χρόνου απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .67, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = .77, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = .76, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = .40, p = .017$), με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = -.33, p = .045$), καθώς επίσης και με τον χρόνο εστιασμένων ματιών ($r = .46, p = .004$).

Στην 4η Συνθήκη (Th-A Vs Tax), υπάρχει στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .70, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = .85, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = .84, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = .39, p = .020$) και αρνητική συσχέτιση με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = -.66, p < .001$). Στην συνθήκη αυτή βρέθηκαν επίσης στατιστικώς σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις της ακρίβειας απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = -.55, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = -.66, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = -.66, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = -.40, p = .016$) και στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = .63, p < .001$). Στις τρεις τελευταίες συνθήκες, όπου δηλαδή δεν υπάρχει θεματική σχέση δράσης, φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις της ακρίβειας απόκρισης, κάτι που δεν είδαμε στις τρεις πρώτες συνθήκες, με τον τρόπο που επεξεργάζονταν τα αντικείμενα οι συμμετέχοντες.

Στην 5η Συνθήκη (Th-A Vs Unr), ισχύουν οι αντίστοιχες συσχετίσεις με την πιο πάνω συνθήκη. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .75, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = .86, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = .86, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = .48, p = .003$) και στατιστικά σημαντική

αρνητική συσχέτιση με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = -.70, p < .001$). Επίσης, στη συνθήκη αυτή βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις της ακρίβειας απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = -.49, p = .002$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = -.58, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = -.59, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = -.35, p = .035$) και στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = .47, p = .004$).

Στην 6η Συνθήκη (Tax Vs Unr), βρέθηκαν στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = .79, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = .89, p < .001$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = .89, p < .001$), με τις εστιασμένες ματιές πάνω σε αντικείμενα ($r = .56, p < .001$) και με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = -.72, p < .001$). Βρέθηκαν επίσης στατιστικώς σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις της ακρίβειας απόκρισης με τον αριθμό ματιών σε σημεία ενδιαφέροντος ($r = -.34, p = .043$), με τις εστιασμένες ματιές ($r = -.49, p = .002$), με τις σακκαδικές κινήσεις ($r = -.49, p = .003$) και στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τις εστιασμένες ματιές στα σημεία δράσης ($r = .53, p = .001$).

Από την ανάλυση φάνηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση ακρίβειας απόκρισης και χρόνου απόκρισης στην 4η συνθήκη ($r = -.60, p < .001$), στην 5η συνθήκη ($r = -.49, p = .003$) και στην 6η συνθήκη ($r = -.40, p = .017$) κάτι που δείχνει ότι στις συνθήκες που υπήρχε χαμηλότερη ακρίβεια απόκρισης, υπήρχε μεγαλύτερος χρόνος απόκρισης.

3.5.1 Συσχετίσεις με την ηλικία και τις μεταβλητές

Η ανάλυση συσχέτισης έδειξε ότι υπήρξε στατιστικώς σημαντική συσχέτιση του χρόνου απόκρισης με την ηλικία στην 4η συνθήκη ($r = .45, p = .006$) και στην 6η συνθήκη ($r = .50, p = .002$), ενώ θα αναμέναμε να ισχύει το ίδιο και στην 5η συνθήκη, καθώς δεν είχε επιλογή θεματικής σχέσης με δράση στον συμμετέχοντα, στην οποία όμως δεν βρέθηκε στατιστικώς σημαντική συσχέτιση της ηλικίας με τον χρόνο απόκρισης, παρ' ότι είναι αρκετά κοντά στη στατιστική σημαντικότητα ($r = .30, p = .072$). Αυτό δείχνει ότι όσο αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται και ο χρόνος απόκρισης.

Η ηλικία έχει επίσης στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τον χρόνο εστιασμένων ματιών στις συνθήκες όπου δεν υπάρχει επιλογή της θεματικής σχέσης με δράση, δηλαδή στην 4η συνθήκη ($r = .39, p = .017$), στην 5η συνθήκη ($r = .39, p = .020$) και στην 6η συνθήκη ($r = .47, p = .004$) κάτι που δείχνει ότι στις συνθήκες που δεν υπήρχε θεματική σχέση δράσης, όσο μεγαλύτερη ήταν η ηλικία

τόσες περισσότερες ήταν η σταθερές ματιές πάνω στα αντικείμενα. Στον πίνακα 3.9 υπάρχουν αναλυτικά οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της συσκευής καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.

Πίνακας 3.9 Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών οφθαλμικών κινήσεων

	(Α) Ανοιγοκλείσιμο ματιών	(Β) Ματιές σημεία ενδιαφέρ.	(Γ) Εστιασμένες ματιές	(Δ) Χρόνος εστιασμένων ματιών	(Ε) Σακκαδικές κινήσεις	(Ζ) Εστ. ματιές πάνω σε αντικείμενα	(Η) Εστ. ματιές στα σημεία δράσης
(Α)						1 ^η (r=.47,p=.004)	2 ^η (r=-.36,p=.029)
(Β)			1 ^η (r=.88,p<.001) 2 ^η (r=.82,p<.001) 3 ^η (r=.78,p<.001) 4 ^η (r=.84,p<.001) 5 ^η (r=.87,p<.001) 6 ^η (r=.87,p<.001)	5 ^η (r=.34,p=.045)	1 ^η (r=.88,p<.001) 2 ^η (r=.82,p<.001) 3 ^η (r=.77,p<.001) 4 ^η (r=.83,p<.001) 5 ^η (r=.87,p<.001) 6 ^η (r=.87,p<.001)	1 ^η (r=.72,p<.001) 2 ^η (r=.73,p<.001) 3 ^η (r=.72,p<.001) 4 ^η (r=.65,p<.001) 5 ^η (r=.66,p<.001) 6 ^η (r=.73,p<.001)	1 ^η (r=-.46,p=.005) 2 ^η (r=-.37,p=.028) 4 ^η (r=-.56,p<.001) 5 ^η (r=-.59,p<.001) 6 ^η (r=-.60,p<.001)
(Γ)					1 ^η (r=1,p<.001) 2 ^η (r=1,p<.001) 3 ^η (r=1,p<.001) 4 ^η (r=1,p<.001) 5 ^η (r=1,p<.001) 6 ^η (r=1,p<.001)	1 ^η (r=.72,p<.001) 2 ^η (r=.62,p<.001) 3 ^η (r=.50,p=.002) 4 ^η (r=.51,p=.001) 5 ^η (r=.56,p<.001) 6 ^η (r=.64,p<.001)	1 ^η (r=-.46,p=.005) 2 ^η (r=-.73,p<.001) 3 ^η (r=-.59,p<.001) 4 ^η (r=-.83,p<.001) 5 ^η (r=-.84,p<.001) 6 ^η (r=-.84,p<.001)
(Δ)							2 ^η (r=.33,p=.048)
(Ε)						1 ^η (r=.55,p=.001) 2 ^η (r=.61,p<.001) 3 ^η (r=.50,p=.002) 4 ^η (r=.51,p=.001) 5 ^η (r=.54,p=.001) 6 ^η (r=.63,p<.001)	1 ^η (r=-.72,p<.001) 2 ^η (r=-.73,p<.001) 3 ^η (r=-.59,p<.001) 4 ^η (r=-.84,p<.001) 5 ^η (r=-.84,p<.001) 6 ^η (r=-.84,p<.001)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σημασιολογικός τρόπος οργάνωσης της μνήμης οργανώνει ουσιαστικά όλη τη γνώση, τις λέξεις, τα σύμβολα και τις σχέσεις μεταξύ των συμβόλων (Tulving, 1972) και ουσιαστικά σχετίζεται με την λειτουργικότητα των ανθρώπων στην καθημερινότητά τους και με όλες τις πτυχές της προσωπικότητάς τους (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Στην παρούσα έρευνα γίνεται μια προσπάθεια για να αντιληφθούμε καλύτερα πώς οργανώνεται σημασιολογικά ο ρόλος της δράσης μεταξύ των αντικειμένων. Η αντίληψη των αντικειμένων μπορεί να επηρεάζεται από τις λειτουργικές σχέσεις που έχουν αυτά μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα μελέτης των Green & Hummel (2006), έδειξαν ότι οι άνθρωποι έχουν την δυνατότητα να κάνουν λειτουργικές ομαδοποιήσεις των αντικειμένων, δηλαδή να συνδέουν μεταξύ τους αντικείμενα που αλληλεπιδρούν, όπως γίνεται και στην παρούσα έρευνα. Οι αντιληπτικές ομαδοποιήσεις (perceptual grouping) θα μπορούσαν να παίζουν ρόλο στον τρόπο ιεράρχησης στη σημασιολογική οργάνωση. Οι Hasher, Zacks & May (1999) αναφέρουν ότι οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ένα κοινό κόμβο μνήμης, αποτρέποντας παρεμβολές για αντικείμενα που σχετίζονται με συγκεκριμένη τοποθεσία και δεν παράγουν κανένα φαινόμενο διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect). Επίσης, υπάρχουν περιπτώσεις που κάποιο αντικείμενο βρίσκεται σε πολλές τοποθεσίες (multiple-location condition), κάτι που οδηγεί το άτομο στο να δημιουργεί τα μοντέλα κατά περίπτωση (situation models) καθώς είναι δύσκολο να σκεφτεί κάποιος ότι ένα αντικείμενο βρίσκεται σε πολλά μέρη. Για παράδειγμα, εάν ο φοίνικας σε γλάστρα βρίσκεται στον κινηματογράφο, το ξενοδοχείο και το αεροδρόμιο, οι άνθρωποι είναι πιθανό να δημιουργήσουν τρία μοντέλα κατά περίπτωση (situation models). Υπάρχουν, δηλαδή, πολλά μοντέλα που μοιράζονται κοινά στοιχεία. Η ανάκτηση οποιουδήποτε από αυτά τα μοντέλα θα προκαλέσει και την ενεργοποίηση των άλλων, που περιέχουν και το στοχευμένο αντικείμενο (target object), δημιουργώντας παρεμβάσεις με την ανάκτηση του επιθυμητού μοντέλου. Καθώς ο αριθμός των συσχετίσεων αυξάνεται, υπάρχει αυξημένη παρέμβαση και υπάρχει φαινόμενο διευρυνόμενης συσχέτισης (fan effect).

Κατ' επέκταση, η λειτουργικότητα μεταξύ αντικειμένων είναι μια ομαδοποίηση η οποία σχετίζεται άμεσα με την γνωστική οικονομία, μειώνοντας τον αριθμό των στοιχείων που χρειάζεται να συγκρατεί ο άνθρωπος. Όσο πιο συχνά συναντάει κάποιος συγκεκριμένα αντικείμενα τόσο πιο

ψηλά ιεραρχικά βρίσκονται στο δίκτυο οργάνωσης, κάτι που σημαίνει μικρότερος χρόνος συσχέτισης. Το μοντέλο εξάπλωσης ενεργοποίησης είναι αυτό που ενεργοποιεί γειτονικές έννοιες στοιχείων που βρίσκονται αποθηκευμένα στη μνήμη (Collins & Loftus, 1975). Τα νέα, όμοια στοιχεία μεταξύ των αντικειμένων, που εισάγονται επηρεάζουν την ιεράρχηση των στοιχείων. Οι μεταξύ των στοιχείων διασυνδέσεις, βοηθάνε το άτομο να έχει ένα ευρύ φάσμα συνδυασμών για κάθε μία έννοια (Nguyen & Murphy, 2003). Για παράδειγμα, το πριόνι και το τσεκούρι μπορούμε να πούμε ότι έχουν ταξινομική σχέση καθώς και τα δύο είναι εργαλεία που τα χρησιμοποιεί κάποιος για την κοπή ξύλου (Pluciennicka, Coello & Kalenine, 2016).

Οι Hashimoto, McGregor & Graham, το 2007, αναφέρουν ότι οι θεματικές σχέσεις των αντικειμένων οργανώνονται βάσει του χώρου όπου υπάρχουν οι σχέσεις (π.χ. «χαρτί» και «γραφείο»), βάσει τις αιτιώδεις σχέσεις (π.χ. «μαθητής» και «μολύβι») καθώς και τις λειτουργικές σχέσεις (π.χ. «μολύβι» και «χαρτί»). Επίσης, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι θεματικές σχέσεις οργανώνονται λειτουργικά για να απαντήσουν στο ερώτημα «τί γίνεται», όπως στο παράδειγμα «καρέκλα-κάθεται» (Borghi & Caramelli, 2003). Στην παρούσα μελέτη, το ζητούμενο ήταν οι συμμετέχοντες να εντοπίσουν αυτές τις λειτουργικές σχέσεις, ανάμεσα στις υπόλοιπες θεματικές και ταξινομικές σχέσεις.

Ενώ στην παρούσα έρευνα οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εντοπίσουν την θεματική σχέση που περιέχει δράση με άλλο αντικείμενο, σε αντίστοιχες προηγούμενες μελέτες οι συμμετέχοντες είχαν κληθεί ελεύθερα να κατονομάσουν τα είδη των σχέσεων που τους προβάλλονταν. Εκεί στα άτομα παρουσιάζονταν αντικείμενα με διάφορα είδη σχέσεων μεταξύ τους και έπρεπε να απαντήσουν αν πρόκειται για ταξινομική ή θεματική σχέση. Οι μελέτες των Estes et al. 2011, έδειξαν ότι σε δοκιμασίες όπου προβάλλονται διάφορα είδη σχέσεων η πιθανότητα ένα παιδί να αντιληφθεί θεματικά τις σχέσεις αυξάνεται παρά σε δοκιμασίες που προβάλλονται ταξινομικές σχέσεις. Σε άλλη έρευνα φάνηκε ότι υπάρχει ένα μοτίβο σχήματος «U» όπου τα μικρά παιδιά (ηλικίας 4-6 ετών) έδειχναν προτίμηση στις θεματικές σχέσεις, τα μεγαλύτερα παιδιά (10 ετών) και οι φοιτητές 20 ετών έδειξαν προτίμηση στις ταξινομικές σχέσεις ενώ οι γηραιότεροι (66-85 ετών) έδειξαν επίσης προτίμηση στις θεματικές σχέσεις.

Στην περίπτωση της μελέτης των Smiley & Brown, το 1979, φάνηκε ότι νέοι και ηλικιωμένοι έδειξαν προτίμηση επιλογής στις θεματικές σχέσεις, ενώ τα άτομα σχολικής και κολεγιακής ηλικίας έδειξαν προτίμηση επιλογής στις ταξινομικές σχέσεις. Όπως φαίνεται στη μελέτη τους υπήρχαν διαφορετικές απαντήσεις, παρ' όλα αυτά η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν σε θέση να αιτιολογήσει τον τρόπο απάντησης και επιλογής ή μη επιλογής συγκεκριμένης σχέσης. Η παρούσα

μελέτη θα μπορούσε να μας δώσει πιο ξεκάθαρες πληροφορίες για την αντίληψη των σχέσεων καθώς στις δοκιμασίες του πειράματος δεν τίθεται θέμα επιλογής σχέσης αλλά την αναγνώριση της σχέσης.

Στη μελέτη του Murphy το 2001, υπάρχει εννοιολογική ανάπτυξη (conceptual development) από θεματικές σε ταξινομικές έννοιες. Όταν σε ενήλικες και μεγαλύτερα παιδιά ζητήθηκε να διαλέξουν «αντικείμενα όμοια», υπήρξε ταξινομική προτίμηση, δηλαδή διάλεξαν πράγματα που έμοιαζαν ή ανήκαν στην ίδια κατηγορία. Στην ίδια δοκιμασία, τα μικρότερα παιδιά είχαν θεματική προτίμηση στα οποία τα πράγματα ομαδοποιούνται επειδή συμβαίνουν στο ίδιο περιβάλλον ή γεγονός, ή επειδή ένα από αυτά εκπληρώνει μια λειτουργία του άλλου. Ο Murphy (2001), υποστήριξε ότι παλαιότερες μελέτες δεν χρησιμοποιούσαν ερεθίσματα με εμφανή θεματική οργάνωση. Στην παρούσα μελέτη οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εντοπίσουν την θεματική σχέση δράσης (Th+A), κάτι που κάνει ξεκάθαρο το είδος σχέσης. Οι υπόλοιπες θεματικές σχέσεις, που δεν περιέχουν δράση (Th-A) αυξάνει κατά πολύ τις σημασιολογικές διασυνδέσεις μεταξύ των εννοιών, ενώ η θεματική σχέση δράσης απαντάει στο ερώτημα «ποια αντικείμενα χρησιμοποιώ ταυτόχρονα για να επιτευχθεί μια δράση;».

Αναφορικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου, ο διμερής πρόσθιος κροταφικός λοβός είναι ευαίσθητος στα ζεύγη λέξεων με ταξινομικά χαρακτηριστικά ενώ με θεματικά χαρακτηριστικά ευαίσθητη είναι η αριστερή πλευρική κροταφική σύνδεση (Pecher, Zeelenberg & Raaijmakers, 1998; Schwartz et al. 2011). Στην μελέτη των Lewis, Poeppel & Murphy (2015) φάνηκε να σχετίζεται η λειτουργία του πρόσθιου κροταφικού λοβού στις κατηγορικές ταξινομήσεις και η πλευρική κροταφική σύνδεση να σχετίζεται με τις θεματικές. Όταν τα άτομα απαντάνε ταξινομικά σε μια δοκιμασία που θα μπορούσαν να δώσουν θεματική απάντηση, φαίνεται να ενεργοποιούνται παράλληλα πολλές περιοχές του εγκεφάλου. Στην ίδια μελέτη φάνηκε ότι η ταξινομική επεξεργασία απαιτεί περισσότερη ενέργεια (Sachs et al., 2008), κάτι που θα μπορούσε να ερμηνεύσει και τον μεγαλύτερο χρόνο απόκρισης στην παρούσα μελέτη, στις δοκιμασίες κυρίως όπου δεν υπάρχει θεματική σχέση με δράση. Σε έρευνα που μελέτησε σημασιολογικά τη δράση φάνηκε ότι ενεργοποιούνταν περιοχές του εγκεφάλου εντός ή δίπλα στην περιοχή οπτικής κίνησης (visual motion) MT+. Επιπλέον, εικόνες δράσης και λέξεις συσχετίστηκαν με μοτίβα δραστηριότητας στον αριστερό πλευρικό κροταφικό φλοιό (Watson et al., 2013). Αυτές οι ανεξάρτητες έρευνες δείχνουν ότι η αντίληψη δράση και η θεματική κατηγοριοποίηση ενεργοποιεί ίδιες περιοχές του εγκεφάλου.

4.1 Ακρίβεια απόκρισης

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες απάντησαν με μεγαλύτερη ακρίβεια στις τρεις συνθήκες όπου υπήρχαν αντικείμενα με θεματική σχέση δράσης (Th+A) σε συνδυασμό με άλλο

είδους σχέσης (Th-A, Tax, Unr), με ποσοστά σωστών απαντήσεων με 83%, 85% και 88%. Στις άλλες τρεις συνθήκες που ουσιαστικά δεν υπήρχε θεματική σχέση δράσης, αλλά υπήρχαν μόνο τα άλλα είδη σχέσεων (Th-A, Tax, Unr), τα ποσοστά σωστών απαντήσεων ήταν χαμηλότερα με 66%, 70% και 80%. Σε αυτή την περίπτωση σωστή απάντηση αποτελούσε η ορθή απόρριψη (correct rejection) των δύο αντικειμένων, κανένα εκ των οποίων δεν είχε σχέση δράσης με το αντικείμενο στόχο. Τα αποτελέσματα αυτά, σε συνδυασμό με το χρόνο απόκρισης που αναλύεται πιο κάτω, καταδεικνύουν την ευκολία που είχαν οι συμμετέχοντες στο να ανιχνεύσουν σωστά υπάρχουσα αλληλεπίδραση στις τρεις πρώτες συνθήκες όπου υπήρχε σχέση δράσης, σε σχέση με τις υπόλοιπες τρεις συνθήκες όπου οι συμμετέχοντες διέκριναν σχέσεις δράσης, χωρίς όμως να υπάρχουν.

Στις ταξινομικές σχέσεις εντοπίζονται κοινά οπτικά και εγκυκλοπαιδικά στοιχεία (π.χ. ζέβρες με λιοντάρια, έχουν τέσσερα πόδια, ζουν στη Σαβάννα), όμως στις θεματικές σχέσεις, τα αντικείμενα συνδέονται διαφορετικά καθώς συμμετέχουν στο ίδιο σχήμα ή γεγονός (Nelson, 1983, όπως αναφέρεται στο Tsagkaridis et al., 2014). Δηλαδή παίζουν ρόλους αλληλοσυμπληρώμενους σε ένα σενάριο (Estes, 2011). Επιπροσθέτως ενώ στις ταξινομικές σχέσεις παρατηρούμε επικάλυψη μεταξύ αντικειμένων, στις θεματικές σχέσεις εντοπίζουμε τις βάσεις τους και στις αιτιώδεις σχέσεις και σε απλές πράξεις μεταξύ αντικειμένων και στη χωρική εγγύτητα (Schwartz et al., 2011; Estes et al. 2011). Τα αντικείμενα που έχουν θεματικές σχέσεις φαίνεται να έχουν ισχυρότερη διασύνδεση μεταξύ τους, κάτι που επηρεάζει την θεματική επεξεργασία. Οι άνθρωποι φαίνεται πιο άμεσα να ταυτοποιούν ταξινομικές σχέσεις μη μεταχειρίσιμων αντικειμένων, παρά ταξινομικές σχέσεις μεταχειρίσιμων αντικειμένων και φαίνεται πιο άμεσα να ταυτοποιούν θεματικές σχέσεις μεταχειρίσιμων αντικειμένων παρά θεματικές σχέσεις μη μεταχειρίσιμων αντικειμένων (Kalenine & Bonthoux, 2008, όπως αναφέρεται στο Tsagkaridis et al. 2014). Αυτό εξηγείται από το προνόμιο που έχουμε για τις θεματικές σχέσεις μεταχειρίσιμων αντικειμένων, να γνωρίζουμε τη μεταξύ τους δράση και το επιβεβαιώνουμε από πολλές έρευνες (Helbig et al. 2006; 2010; Myung et al., 2006; 2010; Campanella & Shallice, 2011; Lee et al. 2013, όπως αναφέρεται στο Tsagkaridis et al. 2014). Έτσι, οι δράσεις παράγουν ισχυρότερες θεματικές σχέσεις. Κάτι τέτοιο μπορεί να σχετίζεται με την ευκολία διάκρισης, όταν κάποιος καλείται να διακρίνει αντικείμενα με θεματικής σχέση δράσης και άλλες αλληλεπιδράσεις, όπως ταξινομική σχέση ή αντικείμενο χωρίς κάποια σχέση. Η Estes και οι συνεργάτες της (2011), στην έρευνα που έκανε με παιδιά, βρήκε ότι μπορούσαν με μεγαλύτερη ευκολία να διακρίνουν θεματικές σχέσεις σε σύγκριση με άλλα είδη σχέσεων. Η διεθνής βιβλιογραφία για αντίστοιχες μελέτες σε ενήλικες είναι αρκετά περιορισμένη, ωστόσο το εύρημα αυτό μπορεί να συνδέεται με την στατιστικώς σημαντική διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα είδη των συνθηκών (τρεις συνθήκες με Th+A, σε σχέση με τις υπόλοιπες).

Προηγούμενη μελέτη, όπου αναφέρεται πως νεαροί ενήλικες συχνά προτιμούν να συνδέουν τα αντικείμενα με θεματική σχέση όταν τους δίνεται μια αναγκαστική επιλογή ανάμεσα σε ένα θεματικά σχετιζόμενο αντικείμενο και σε ένα ταξινομικά σχετιζόμενο αντικείμενο. Για παράδειγμα, όταν το στοιχείο που δίνεται είναι η «μέλισσα» και ο συμμετέχοντας καλείται να απαντήσει ανάμεσα στις «μύγες» ή το «μέλι» στην ερώτηση «με ποιο ταιριάζει η μέλισσα για να κάνουν μια κατηγορία;» τα υποκείμενα φάνηκε να κατηγοριοποιούν θεματικά, απαντώντας δηλαδή ότι κατηγορία με την μέλισσα κάνει το «μέλι» (Lin & Murphy, 2001). Αναφορικά με την παρούσα έρευνα και την ακρίβεια απόκρισης η ηλικία φαίνεται να μην σχετίζεται με την επίδοση και τον τρόπο που απαντούσαν οι συμμετέχοντες στις διάφορες συνθήκες.

4.2 Χρόνος απόκρισης

Η επεξεργασία των δεδομένων που σχετίζονται με τον χρόνο απάντησης των συμμετεχόντων έδωσε ενδιαφέροντα στοιχεία. Στις τρεις συνθήκες όπου υπάρχει ορθή ανίχνευση θεματικής σχέσης δράσης, οι συμμετέχοντες ανταποκρίθηκαν κατά μέσο όρο στην κάθε δοκιμασία σε χρόνο που κυμαινόταν μεταξύ 1500-1700 περίπου ms, ενώ στις υπόλοιπες τρεις κατηγορίες που δεν υπήρχε θεματική σχέση με δράση και άρα απαιτείται σωστή απόρριψη οι χρόνοι ήταν πιο αργοί και κυμαίνονταν μεταξύ 2000-2300 ms περίπου.

Ουσιαστικά, οι τρεις συνθήκες με τις περισσότερες σωστές απαντήσεις είχαν και τον συντομότερο χρόνο απόκρισης, κάτι που δείχνει και την ευκολία των συγκεκριμένων συνθηκών. Αυτό θα μπορούσε επίσης να εξηγείται με το λιγότερο χρόνο που απαιτείται για να αντιληφθεί κάποιος τις θεματικές σχέσεις με ένα από τα δύο πιθανά αντικείμενα (Estes et al., 2011), ενώ κάποια άλλη συνθήκη θα χρειαζόταν περισσότερο χρόνο επεξεργασίας. Η ταχύτητα απόκρισης φαίνεται λοιπόν να σχετίζεται με το είδος της σχέσης, καθώς, όπως υποστηρίζει άλλη έρευνα, οι άνθρωποι αναγνωρίζουν πιο γρήγορα τις θεματικές σχέσεις μεταχειρίσιμων αντικειμένων σε σχέση με άλλα αντικείμενα (Tsagkaridis et al., 2014).

Φαίνεται, λοιπόν, να υπάρχουν διαφορές στις διάφορες συνθήκες καθώς οι τρεις πρώτες (με Th+A) είναι πιο εύκολες για τους συμμετέχοντες. Η 4η συνθήκη (Th-A Vs Tax) φαίνεται να είναι η πιο δύσκολη στο να πάρουν απόφαση, καθώς παρ' ότι είναι η συνθήκη όπου αφιερώνουν περισσότερο χρόνο ($MO = 2299ms$) για να αποφασίσουν, έδιναν τις λιγότερες σωστές απαντήσεις ($MO = 66\%$). Η συνθήκη αυτή είναι επίσης η συνθήκη με την μέγιστη παρεμβολή, αφού υπάρχουν ως πιθανά αντικείμενα αλληλεπίδρασης δύο αντικείμενα που έχουν ισχυρή σχέση με το αντικείμενο στόχο, είτε ταξινομική, είτε θεματική σχέση από την οποία όμως απουσιάζει η δράση. Αυτή η

παρεμβολή υποδεικνύει ότι η ύπαρξη αντικειμένων με διαφορετικά είδη σύνδεσης με το αντικείμενο στόχο αυξάνουν την πιθανότητα λανθασμένης ανίχνευσης τυπικής αλληλεπίδρασης (false alarm).

4.3 Ακρίβεια και χρόνος απόκρισης σε σχέση με την ηλικία

Η ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από το πείραμα σε σχέση με την ηλικία, απάντησε στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή να καθοριστεί αν οι οφθαλμικές κινήσεις στα λειτουργικά σημεία του αντικειμένου, μπορεί να είναι παράγοντας πρόβλεψης του τρόπου απόκρισης στα είδη κατηγοριοποίησης. Ως προς την ακρίβεια απόκρισης η ανάλυση δεν έδειξε κάποια στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των έξι συνθηκών και την μεταβλητή της ηλικίας, κάτι που σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες έδιναν αντίστοιχα σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις σε όλο το ηλικιακό φάσμα του δείγματος. Η ηλικία, λοιπόν, φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην ακρίβεια απαντήσεων. Δυσκολεύονται όμως οι άνθρωποι, σε κάποιο βαθμό, όταν χρειάζεται να απορρίψουν την δυνατότητα αλληλεπίδρασης σε δοκιμασίες με θεματική σχέση χωρίς δράση (Th-A) και ταξινομικές σχέσεις (Tax) ή αντικείμενα χωρίς σχέση (Unr) αντίστοιχα.

Ωστόσο, εκεί όπου υπήρξαν αξιολογικά ευρήματα, ήταν ο χρόνος απόκρισης σε σχέση με την ηλικία, καθώς βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις επιμέρους συνθήκες. Η επίδραση της ηλικίας φαίνεται ξεκάθαρα στα διαγράμματα σκεδασμού με το χρόνο αντίδρασης στις διάφορες συνθήκες, όπου μεγαλύτερη κλίση υποδηλώνει ισχυρότερη επίδραση. Η ηλικία φαίνεται να μην έπαιζε τόσο σημαντικό ρόλο στις τρεις συνθήκες όπου υπήρχε θεματική σχέση δράσης, καθώς η κλίση της γραμμής στα διαγράμματα σκεδασμού (δείτε Παράρτημα 3) ήταν σχετικά μικρή ($\beta = 9.04$, $\beta = 7.03$ και $\beta = 6.81$).

Στις άλλες τρεις συνθήκες, όπου δηλαδή δεν υπήρχε θεματική σχέση δράσης, τα διαγράμματα σκέδασης έδειξαν ότι ο χρόνος απόκρισης είχε μεγαλύτερη σχέση με την ηλικία, καθώς οι μεγαλύτεροι ηλικιακά συμμετέχοντες έτειναν να δίνουν απαντήσεις με μεγαλύτερη καθυστέρηση σε σχέση με τους μικρότερους συμμετέχοντες, όπως φαίνεται από τη θετική συσχέτιση ηλικίας και χρόνου απόκρισης ($\beta = 21.42$, $\beta = 11.45$ και $\beta = 24.54$). Κάτι τέτοιο μπορεί να εξηγηθεί από αναπτυξιακές μελέτες που έδειξαν ότι όσο αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται και ο χρόνος απόκρισης, καθώς τα μεγαλύτερα άτομα έχουν μειωμένη ικανότητα στο να καταστέλλουν παράγοντες των αντικειμένων που τους αποσπούν. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναγνωρίσουν μικρά γράμματα σε μεγαλύτερα σχήματα γραμμάτων (που δημιουργούσαν μεγαλύτερα γράμματα) και μεγάλα γράμματα που δημιουργούνταν από μικρά. (Mevorach et al. 2016).

Ο όρος αναστολή (inhibition) περιγράφει την παρεμπόδιση μιας νοητικής διαδικασίας προς επίτευξη μιας άλλης. Το γεγονός ότι η ηλικία παίζει μεγαλύτερο ρόλο στις τρεις τελευταίες συνθήκες μπορεί να σχετίζεται με την προδιάθεση το άτομα να απαντάει θετικά όταν υπάρχει οποιαδήποτε πηγή συσχέτισης του αντικειμένου στόχου με ένα ή περισσότερα ενεργά αντικείμενα. Είναι αρκετά πιθανό στους μεγαλύτερους συμμετέχοντες να μην γίνεται αναστολή αυτής της προδιάθεσης στις συνθήκες που πρέπει να δώσου μια αρνητική απάντηση. Η μεγαλύτερη ηλικία βάζει εμπόδια στην αναστολή αυτής της λειτουργίας για να απαντήσουν. Παρόμοιες έρευνες έδειξαν ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες δεν εμφάνισαν αναστολή απόκρισης (inhibition) σε έργα όπου τους ζητούνταν να αναγνωρίσουν συγκεκριμένα γράμματα-στόχους που βρίσκονταν ανάμεσα σε παρεμφερείς μη-στόχους (διάσπαρτες προσοχής). Συγκεκριμένα, η ακρίβεια απόκρισης ανάμεσα στους νεότερους ενήλικες και στους μεγαλύτερους ενήλικες συγκρίθηκε με μια δοκιμασία κατά την οποία δύο γράμματα, το ένα ήταν στόχος με κόκκινο χρώμα και το άλλο ήταν διασπαστής προσοχής (distractor) σε πράσινο χρώμα, εμφανίζονταν σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή. Για την αναγνώριση του γράμματος-στόχου, χρησιμοποιήθηκε ένα χρώμα σε όλες τις δοκιμές. Υπήρχαν δύο συνθήκες ονομασίας γραμμάτων: μια διαδοχική (sequential), στην οποία το τρέχον γράμμα-στόχος ήταν το γράμμα του προηγούμενου ζευγαριού διάσπασης, και μια κατάσταση ελέγχου στην οποία τόσο το τρέχον γράμμα-στόχος όσο και ο διασπαστής του ήταν διαφορετικά από τα δύο μέλη του προηγούμενου ζεύγους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες (μέσος όρος ηλικίας τα 67.9 έτη) ήταν πιο αργοί από τους νεότερους (μέσος όρος ηλικίας τα 19.4 έτη), δεδομένα που δείχνουν με απλό τρόπο την παρουσία ισχυρότερης επίδρασης καταστολής της απόκρισης στους μικρότερους σε ηλικία ενήλικες σε σύγκριση με τους μεγαλύτερους (Hasher & Stoltzfus, 1991). Πέραν της ηλικιακής διαφοροποίησης, η αναστολή απόκρισης θα μπορούσε να σχετίζεται με τα λειτουργικά σημεία των αντικειμένων. Στοιχεία που καθοδηγούν την προσοχή (attentional cues) επηρεάζουν τις αποκρίσεις των συμμετεχόντων (Butler & Zacks, 2006). Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβεί με τα λειτουργικά σημεία των αντικειμένων που προβάλλονταν στους συμμετέχοντες. Για παράδειγμα, το μεταλλικό σπирάλ μέρος που έχει το ανοιχτήρι του κρασιού, θα μπορούσε να καθοδηγήσει την προσοχή, κάτι που ενδεχομένως να οδηγεί στην αναζήτηση του φελλού (μπουκάλι κρασί) προκειμένου να επιτευχθεί μια δράση. Μελέτες που χρησιμοποίησαν επίσης συσκευή καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων έδειξαν ότι, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ενήλικες έχουν μεγαλύτερη δυσκολία από τους νεότερους σε ηλικία ενήλικες να κατευθύνουν κατάλληλα τη συμπεριφορά τους όταν η απαιτούμενη απόκριση (required response) ανταγωνίζεται μια κυρίαρχη απόκριση (prepotent response). Οι ερευνητές διαφοροποίησαν τη δυσκολία αναστολής μιας ισχυρής απόκρισης κίνησης των ματιών μεταβάλλοντας την ένδειξη απόκρισης (είτε περιφερειακή έναρξη είτε από το κεντρικό βέλος). Ο χειρισμός της ένδειξης απόκρισης (response cue) δεν επηρέασε την ακρίβεια και την καθυστέρηση

οφθαλμικής μεταπήδησης (prosaccade) και για τις δύο ηλικιακές ομάδες και δεν επηρέασε την οφθαλμική μεταπήδηση προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccade) ενηλίκων μικρότερης ηλικίας. Οι οφθαλμικές μεταπηδήσεις όμως προς την αντίθετη κατεύθυνση (antisaccades) ήταν πιο αργές σε μεγαλύτερης ηλικίας ενήλικες στη συνθήκη περιφερειακής ένδειξης από ότι στην κατάσταση του κεντρικού βέλους (Hasher, Zacks, & May, 1999).

4.4 Περιορισμοί έρευνας

Κατά τον σχεδιασμό της παρούσας έρευνας δόθηκε έμφαση στον αριθμό των συμμετεχόντων, καθώς η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι πολλές αντίστοιχες μελέτες είχαν περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων. Ωστόσο, φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες στη διαδικασία είχαν αρκετά υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης καθώς μόνο 9 συμμετέχοντες από τους 36 είχαν φτάσει σε εκπαίδευση μέχρι το απολυτήριο λυκείου, οι υπόλοιποι 27 ήταν κάτοχοι πτυχίων, μεταπτυχιακών, διδακτορικών, ενώ αρκετοί ήταν στην διαδικασία εκπαίδευσης για να κατακτήσουν ανώτερο τίτλο. Το υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης των συμμετεχόντων βλάπτει την εξωτερική εγκυρότητα της έρευνας, και θα μπορούσε να επηρεάζει το αποτέλεσμα και με άλλους τρόπους.

Ένας άλλος περιορισμός αφορά τα ερεθίσματα που προβάλλονταν στους συμμετέχοντες. Οι τριάδες των αντικειμένων περιείχαν αντικείμενα όπως το «τρυπάνι», ένα εργαλείο που υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να κατέχει υψηλότερη ιεραρχική θέση σε άντρες που ασχολούνται με χειρωνακτικές εργασίες, απ' ότι σε γυναίκες που δεν έχουν αντίστοιχη εμπειρία. Στο πείραμα, επίσης, χρησιμοποιήθηκαν αντικείμενα που σχετίζονταν με τον γυναικείο καλλωπισμό, στοιχεία που ενδεχομένως με τη σειρά τους να είχαν υψηλότερη ιεραρχική θέση στις γυναίκες από ότι στους άντρες συμμετέχοντες. Αυτά τα αντικείμενα προέκυψαν από συστηματική διαδικασία στάθμισης, η οποία όμως έγινε σε διαφορετική χώρα και γλώσσα (Αγγλικά). Μια πιλοτική διαδικασία εύρεσης αντικειμένων με κοινή σημασιολογική ιεραρχία θα μπορούσε να μειώσει τον βαθμό άγνωστων αντικειμένων στους συμμετέχοντες από την Κύπρο.

4.5 Μελλοντικές έρευνες

Εξαιρετικής σημασίας για το μέλλον θα ήταν μια διαχρονική έρευνα. Πολλές μελέτες δείχνουν ότι ασθενείς με νευροψυχολογικές διαταραχές, ανάλογα με το βαθμό της παθολογίας τους, διαφέρουν από τον τυπικό πληθυσμό ως προς τα αποτελέσματα που υπάρχουν σε δοκιμασίες κατηγοριοποίησης αντικειμένων (Loureiro & Lefebvre, 2016; Au, Chan, & Chiu, 2003) κάτι που ενδεχομένως δείχνει ότι επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό η σημασιολογική τους αντίληψη.

Διαχρονικές αντίστοιχες έρευνες ίσως βοηθούσαν στο να εντοπιστούν ισχυροί προγνωστικοί παράγοντες για ασθένειες όπως η νόσος Alzheimer και άλλες. Για παράδειγμα, αν ένας αριθμός ενηλίκων συμμετείχε σε αντίστοιχες δοκιμασίες σημασιολογικής μνήμης, θα μπορούσαμε να εντοπίζαμε τις διαφορές που θα προέκυπταν σε συμμετέχοντες που στην πορεία θα παρουσίαζαν κάποια νευροψυχολογική διαταραχή. Κατ' επέκταση θα μπορούσαμε να προβλέψουμε μια νευροψυχολογική πάθηση και θα μπορούσαμε να παρέμβουμε έγκαιρά προκειμένου να περιοριστούν οι γνωστικές εκπτώσεις των ασθενών. Επιπρόσθετα, μελέτες με μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας καθώς και χρονικό περιορισμό στις δοκιμασίες, θα βοηθούσαν στο να διερευνηθούν αν τα λάθη στις συνθήκες όπου υπάρχει υπάρχουν σχέσεις δράσης συσχετίζονται με άλλες μεταβλητές.

4.6 Εφαρμογή στη συμβουλευτική ψυχολογία

Στην εφαρμοσμένη ψυχολογία κατέχουν εξέχουσα θέση τα διάφορα τεστ ερωτήσεων και κλιμάκων απαντήσεων προκειμένου να ταξινομηθεί ένας συμβουλευόμενος. Για παράδειγμα, σε ένα ερωτηματολόγιο για να διερευνηθεί η κατάθλιψη, ο συμβουλευόμενος απαντάει σε ένα αριθμό ερωτήσεων και ο ψυχολόγος σκοράρει το σταθμισμένο τεστ προκειμένου να μπορέσει να συνυπολογίσει τα αποτελέσματα στην κλινική παρατήρηση που έκανε. Αυτή η διαδικασία των διάφορων ερωτηματολογίων και εργαλείων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη ένεκα της μεγάλης έκτασης αντίστοιχων ερευνητικών αποτελεσμάτων καθώς και της ευκολίας στο να χορηγηθεί ένα έντυπο ερωτηματολόγιο κατά τη διάρκεια μιας θεραπευτικής συνεδρίας. Τίμημα της βολικής διαδικασίας των ερωτηματολογίων είναι ο αποκλεισμός άλλων δοκιμασιών οι οποίες αξιολογούν άλλους τομείς εξίσου σημαντικούς για την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Ενδεχομένως, μια ολοκληρωμένη ψυχοδιαγνωστική και νευροψυχολογική αξιολόγηση να δίνει μια αρκετά ολοκληρωμένη εικόνα για τον συμβουλευόμενο κάτι όμως που δεν είναι εφικτό να γίνει σε όλους τους θεραπευόμενους, να μη συμπίπτει με τις φαινομενικές ανάγκες ενός ατόμου και να απέχει από το θεραπευτικό αίτημα, καθώς μια πλήρης αξιολόγηση είναι διαδικασία δαπανηρή και χρονοβόρα. Εδώ είναι το σημείο που ο κλάδος της συμβουλευτικής ψυχολογίας χρειάζεται να εμπλουτίσει τα μέσα βραχύχρονων και αξιόπιστων διαγνωστικών εργαλείων προς εξέταση όλων των παραμέτρων ξεχωριστά, ανάλογα με τις ανάγκες του καθενός. Στην παρούσα μελέτη, αξιοποιήθηκε η χρήση συσκευής οφθαλμικών κινήσεων για να γίνει κατανοητό πώς η επεξεργασία οπτικών ερεθισμάτων, ο χρόνος και άλλα δεδομένα, επηρεάζουν την σημασιολογική οργάνωση, δεδομένα τα οποία σχετίζονται με την σημασιολογική μνήμη, την γνωστική αντίληψη και αρκετές άλλες παραμέτρους. Κατ' επέκταση, φαίνεται η σημασία του να υπάρχει μια μεγαλύτερη γκάμα αξιολογικών μέσων στους συμβουλευτικούς ψυχολόγους, προκειμένου να μπορούν να εντοπίσουν, γρήγορα και εύκολα τις διάφορες νευροψυχολογικές παραμέτρους και να παρέμβουν έγκαιρα μέσω του καταλληλότερου

θεραπευτικού πλάνου. Η έρευνα αυτή φανερώνει την σημασία που παίζει η τεχνολογία κατά την θεραπευτική αξιολόγηση. Τα μεγάλα τεχνολογικά βήματα, μπορούν να αξιοποιηθούν από τον κλάδο της ψυχολογίας για να μειωθεί ο χρόνος και το κόστος της αξιολόγησης αντιληπτικών παραγόντων.

Η έκπτωση στη σημασιολογική οργάνωση, ενδεχομένως να υποδηλώνει νευροψυχολογική παθολογία. Μέρος των αρμοδιοτήτων του συμβουλευτικού ψυχολόγου είναι να αξιολογεί τέτοια στοιχεία, με τα κατάλληλα μέσα και να παρεμβαίνει έγκαιρα. Εκτός του θεραπευτικού πλάνου που καλείται να οργανώσει ο συμβουλευτικός ψυχολόγος, χρειάζεται να έχει και τις κατάλληλες γνώσεις προκειμένου να μπορέσει να κατανοήσει και να αξιοποιήσει τα αποτελέσματα των δοκιμασιών. Ο συμβουλευτικός ψυχολόγος χρειάζεται να είναι έτοιμος να αναγνωρίσει σημάδια και να προχωρήσει σε διάγνωση σχηματίζοντας μια καθαρή εικόνα για σημασιολογική αντίληψη του συμβουλευόμενου. Γνωρίζουμε ότι η ηλικία σχετίζεται με την σημασιολογική απόκριση, κατ' επέκταση ο επαγγελματίας καλείται να έχει θεραπευτικό πλάνο πρόληψης και παρέμβασης (π.χ. ασκήσεις μνήμης με εικόνες ή ασκήσεις γλώσσας, για ενδυνάμωση της μνήμης).

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι η συγκριμένη μελέτη δίνει μια διαφορετική οπτική για τον τρόπο αξιολόγησης νευροψυχολογικών διαταραχών καθώς επίσης και μια βάση για μελλοντικές έρευνες. Ο συμβουλευτικός ψυχολόγος, που καλείται να συνεργαστεί με ανθρώπους οι οποίοι έχουν κάποια φυσιολογική ή επίκτητη γνωστική έκπτωση (π.χ. νευροψυχολογικές διαταραχές, αλτσχάιμερ), είναι απαραίτητο να αντιλαμβάνεται τις δυνατότητες, τους περιορισμούς και τις διαφορές που υπάρχουν σε αυτούς τους πληθυσμούς καθώς και να είναι ευαισθητοποιημένος γύρω από το συγκεκριμένο θέμα. Η συμβουλευτική προς ασθενείς και οικείους μπορεί να βελτιώσει την λειτουργικότητα των ασθενών. Επίσης, η συγκεκριμένη μελέτη δίνει σημαντικά στοιχεία τα οποία θα μπορούσαν να προβληθούν μέσα από ψυχοεκπαιδευτικού χαρακτήρα παρεμβάσεις, σε ασθενείς, σε οικείους τους, σε φορείς και οργανώσεις που ασχολούνται με ανθρώπους οι οποίοι έχουν δυσκολίες σημασιολογικής αντίληψης ή και σε φορείς που ασχολούνται με την πρόληψη τέτοιων δυσκολιών. Σε ατομική συμβουλευτική, στοιχεία παρέμβασης θα μπορούσαν να είναι διαφόρων ειδών δοκιμασίες που ενισχύουν την μνήμη, η ενίσχυση της συμπεριφοράς αυτο-εξάσκησης και καθώς επίσης και παρέμβαση με τεχνικές από τη γνωστική-συμπεριφορική θεραπεία για μείωση του άγχους και της κατάθλιψης που συνδέονται με τις διαταραχές μνήμης. Επιπρόσθετα, η συμβουλευτική διαδικασία θα βοηθήσει στο να αποκτήσει ο ασθενείς (π.χ. με αλτσχάιμερ) ένα πιο υγιεινό τρόπο ζωής, με μεγαλύτερη οργάνωση της καθημερινότητας (π.χ. λίστες υποχρεώσεων), σωματική άσκηση για βελτίωση των φυσιολογικών δεικτών (π.χ. καλύτερη ροή αίματος στον εγκέφαλο) καθώς και εξατομικευμένες παρεμβάσεις για δυσκολίες (π.χ. κοινωνικές σχέσεις ή χρόνια νοσήματα) που ενδεχομένως συνδέονται με διαταραχές μνήμης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *In Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Au, A., Chan, A. S., & Chiu, H. (2003). Conceptual organization in Alzheimer's dementia. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 25(6), 737-750. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.6.737.16468>
- Blaye, A., & Bonthoux, F. (2001). Thematic and taxonomic relations in preschoolers: The development of flexibility in categorization choices. *British Journal of Developmental Psychology*, 19(3), 395–412. <https://doi.org/10.1348/026151001166173>
- Borghi, A.- M. & Caramelli, N. (2003). Situation bounded Conceptual Organization in Children: from Action to Spatial Relations. *Cognitive Development*. 18:49-60. [https://doi.org/10.1016/s0885-2014\(02\)00161-2](https://doi.org/10.1016/s0885-2014(02)00161-2)
- Butler, K. M., & Zacks, R. T. (2006). Age deficits in the control of prepotent responses: evidence for an inhibitory decline. *Psychology and aging*, 21(3), 638–643. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.3.638>
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>

- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 8(2), 240-247. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80069-1)
- D'Esposito, M., Postle, B. R., Jonides, J., & Smith, E. E. (1999). The neural substrate and temporal dynamics of interference effects in working memory as revealed by event-related functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96(13), 7514–7519. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.13.7514>
- Donaldson, M. (1978). *Children's minds*. New York: W. W. Norton.
- Estes, Z., Golonka, S., & Jones, L. L. (2011). Thematic thinking: The apprehension and consequences of thematic relations. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 54, pp. 249-294). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385527-5.00008-5>
- Fize, D., Cauchois, M., & Fabre-Thorpe, M. (2011). Humans and monkeys share visual representations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(18), 7635-7640. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016213108>
- Geng, J., & Schnur, T. T. (2016). Role of features and categories in the organization of object knowledge: Evidence from adaptation fMRI. *cortex*, 78, 174-194. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.01.006>
- Geng, J., Schnur, T. T., & Janssen, N. (2014). Relative speed of processing affects interference in Stroop and picture–word interference paradigms: Evidence from the distractor frequency effect. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(9), 1100–1114. <https://doi.org/10.1080/01690965.2013.846473>
- Gould, M., & Howson, A. (2018). Piaget's Stages of Cognitive Development. Piaget's Stages of Cognitive Development -*Research Starters Sociology*, 1–6.

- Green, C., & Hummel, J. E. (2006). Familiar interacting object pairs are perceptually grouped. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(5), 1107–1119. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.5.1107>
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of experimental psychology Learning, memory, and cognition*, 17(1), 163. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.17.1.163>
- Hasher, L., Zacks, R. T., & May, C. P. (1999). *Inhibitory control, circadian arousal, and age*. In D. Gopher & A. Koriath (Eds.), *Attention and performance XVII: Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application* (pp. 653–675). The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress%2F1480.003.0032>
- Hashimoto, N., McGregor, K. K., & Graham, A. (2007). Conceptual organization at 6 and 8 years of age: Evidence from the semantic priming of object decisions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(1), 161-176. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/014\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/014))
- Ionescu, T., & Vasc, D. (2014). Embodied cognition: challenges for psychology and education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 128, 275-280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.156>
- Kalat, J. W. (1995). *Biological psychology* (5th ed.). Pacific Grove, Calif.: Brooks/Cole Pub. Co.
- Kalénine, S., Peyrin, C., Pichat, C., Segebarth, C., Bonthoux, F., & Baciou, M. (2009). The sensory-motor specificity of taxonomic and thematic conceptual relations: A behavioral and fMRI study. *NeuroImage*, 44, 1152-1162. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.09.043>

- Khoo, C. S. G., & Na, J.-C. (2006). Semantic relations in information science. *Annual Review of Information Science and Technology*, 40(1), 157-228.
<https://doi.org/10.1002/aris.1440400112>
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things: What categories reveal about the mind*. University of Chicago Press.
- Leube, D. T., Erb, M., Grodd, W., Bartels, M., & Kircher, T. T. J. (2001). Activation of right fronto-temporal cortex characterizes the 'living' category in semantic processing. *Cognitive Brain Research*, 12, 425–430. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00068-4](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00068-4)
- Lewis, G. A., Poeppel, D., & Murphy, G. L. (2015). The neural bases of taxonomic and thematic conceptual relations: an MEG study. *Neuropsychologia*, 68, 176–189.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.01.011>
- Loeffler, J., Raab, M., & Cañal-Bruland, R. (2016). A lifespan perspective on embodied cognition. *Frontiers in psychology*, 7, 845. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00845>
- Loureiro, I. S., & Lefebvre, L. (2016). Distinct progression of the deterioration of thematic and taxonomic links in natural and manufactured objects in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 91, 426-434.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.09.002>
- Lin, E.L., & Murphy, G. (2001). Thematic relations in adults' concepts. *Journal of experimental psychology*. General, 130 1, 3-28. <https://doi.org/10.1037/%2F0096-3445.130.1.3>
- Μαριδάκη-Κασσωτάκη, Αι. (2004). *Σύγχρονες απόψεις για τη σκέψη του παιδιού*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Martin, G. N. (1998). *Human neuropsychology*. London: Prentice Hall

- Mevorach, C., Spaniol M., Soden, M., & Galea, J., (2016). Age-dependent distractor suppression across the vision and motor domain. *Journal of Vision*, 16(11),27. <https://doi.org/10.1167/16.11.27>
- Mirman, D., Landrigan, J., & Britt, A. (2017). Taxonomic and Thematic Semantic Systems. *Psychological Bulletin*. 143. <http://doi.org/10.1037/bul0000092>
- Murphy G. L. (2001). Causes of taxonomic sorting by adults: a test of the thematic-to-taxonomic shift. *Psychonomic bulletin & review*, 8(4), 834–839. <https://doi.org/10.3758/bf03196225>
- Nguyen, S. P., & Murphy, G. L. (2003). An apple is more than just a fruit: cross-classification in children's concepts. *Child development*, 74(6), 1783–1806. <https://doi.org/10.1046/j.1467-8624.2003.00638.x>
- Παπαθεοδωρόπουλος, Κ. (2015). Έννοιες στην επιστήμη της μνήμης. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Pecher, D., Zeelenberg, R., & Raaijmakers, J. G. (1998). Does pizza prime coin? Perceptual priming in lexical decision and pronunciation. *Journal of Memory and Language*, 38(4), 401-418. <https://doi.org/10.1006/jmla.1997.2557>
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York, NY: W.W. Norton & Co.
- Pluciennicka, E., Coello, Y. & Kalenine, S. (2016). Development of implicit processing of thematic and functional similarity relations during manipulable artifact object identification: Evidence from eye-tracking in the visual world paradigm. *Cognitive Development*. 38:75-88. <https://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2016.02.001>

- Radvansky, G. A., & Zacks, R. T. (1991). Mental models and the fan effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(5), 940–953.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.5.940>
- Radvansky, G. A., Zacks, R. T., & Hasher, L. (2005). Age and inhibition: the retrieval of situation models. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, 60(5), P276–P278. <https://doi.org/10.1093/geronb/60.5.p276>
- Rogers, T. T., & McClelland, J. L. (2004). *Semantic cognition: A parallel distributed processing approach*. MIT Press.
- Sachs, O., Weis, S., Krings, T., Huber, W., & Kircher, T. (2008). Categorical and thematic knowledge representation in the brain: Neural correlates of taxonomic and thematic conceptual relations. *Neuropsychologia*, 46(2), 409-418.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.015>
- Sachs, O., Weis, S., Zellagui, N., Sass, K., Huber, W., Zvyagintsev, M., Mathiak, K., Kircher, T.. (2011). How Different Types of Conceptual Relations Modulate Brain Activation during Semantic Priming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(5), 1263–1273.
<https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21483>
- Sass, K., Sachs, O., Krach, S., & Kircher, T. (2009). Taxonomic and thematic categories: Neural correlates of categorization in an auditory-to-visual priming task using fMRI. *Brain research*, 1270, 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.03.013>
- Schwartz, M. F., Kimberg, D. Y., Walker, G. M., Brecher, A., Faseyitan, O. K., Dell, G. S., ... & Coslett, H. B. (2011). Neuroanatomical dissociation for taxonomic and thematic knowledge in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(20), 8520-8524. <https://doi.org/10.1073/pnas.1014935108>

- Sloutsky, V. M., & Fisher, A. V. (2011). The development of categorization. *Psychology of learning and motivation*, 54, 141-166. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385527-5.00005-X>
- Smiley, S.- S. & Brown, A.- L. (1979). Conceptual Preference for Taxonomic or Thematic Relations: A Nonmonotonic Age Trend from Preschool to Old Age. *Journal of Experimental Child Psychology*. 28:249-257. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(79\)90087-0](https://doi.org/10.1016/0022-0965(79)90087-0)
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74(11), 1–29. <https://doi.org/10.1037/h0093759>
- Sternberg, R., Sternberg, K., & Jeff, M. (2012). *Cognitive Psychology* (Ed.6). USA: Wadsworth Inc.
- Thompson, L., & Markson, L. (1998). Developmental changes in the effect of dimensional salience on the discriminability of object relations. *Journal of experimental child psychology*, 70 1, 1-25. <https://doi.org/10.1006/jecp.1998.2445>
- Tsagkaridis, K., Watson, C. E., Jax, S. A., & Buxbaum, L. J. (2014). The role of action representations in thematic object relations. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 140. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00140>
- Tulving, E. (1972). 12. Episodic and Semantic Memory. *Organization of memory/Eds E. Tulving, W. Donaldson, NY: Academic Press*, 381-403.
- Watson, C. E., Cardillo, E. R., Ianni, G. R., & Chatterjee, A. (2013). Action concepts in the brain: an activation likelihood estimation meta-analysis. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(8), 1191–1205. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00401

Wellsby, M., & Pexman, P. M. (2014). Developing embodied cognition: insights from children's concepts and language processing. *Frontiers in psychology*, 5, 506.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00506>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1: Τριάδες των αντικειμένων που προβάλλονταν στις δοκιμασίες

Τύπος συνθήκης:	Κεντρικό αντικείμενο αναφοράς:	Αντικείμενο αριστερά:	Είδος σχέσης:	Αντικείμενο δεξιά:	Είδος σχέσης:
Tax Vs Unr	baseball glove	fish bowl	Unr	boxing glove	Tax
Th-A Vs Unr	baseball glove	baseball bat	Th-A	fish bowl	Unr
Th+A Vs Tax	baseball glove	baseball (ball)	Th+A	boxing glove	Tax
Th-A Vs Tax	baseball glove	boxing glove	Tax	baseball bat	Th-A
Th+A Vs Th-A	baseball glove	baseball bat	Th-A	baseball (ball)	Th+A
Th+A Vs Unr	baseball glove	fish bowl	Unr	baseball (ball)	Th+A
Tax Vs Unr	beer bottle	peeler	Unr	champagne	Tax
Th+A Vs Th-A	beer bottle	ice scoop	Th-A	bottle opener	Th+A
Th+A Vs Unr	beer bottle	bottle opener	Th+A	peeler	Unr
Th+A Vs Tax	beer bottle	bottle opener	Th+A	champagne	Tax
Th-A Vs Tax	beer bottle	champagne	Tax	ice scoop	Th-A
Th-A Vs Unr	beer bottle	ice scoop	Th-A	peeler	Unr
Th-A Vs Tax	bicycle tire	bicycle helmet	Th-A	car tire	Tax
Tax Vs Unr	bicycle tire	bowling pin	Unr	car tire	Tax
Th-A Vs Unr	bicycle tire	bicycle helmet	Th-A	bowling pin	Unr
Th+A Vs Tax	bicycle tire	car tire	Tax	pump	Th+A

Th+A Vs Unr	bicycle tire	bowling pin	Unr	pump	Th+A
Th+A Vs Th- A	bicycle tire	pump	Th+A	bicycle helmet	Th-A
Th+A Vs Unr	bottle of wine	cross wrench (tool)	Unr	wine opener	Th+A
Th-A Vs Unr	bottle of wine	piece of cheese	Th-A	cross wrench (tool)	Unr
Th+A Vs Th- A	bottle of wine	wine opener	Th+A	piece of cheese	Th-A
Th+A Vs Tax	bottle of wine	bottle of water	Tax	wine opener	Th+A
Th-A Vs Tax	bottle of wine	bottle of water	Tax	piece of cheese	Th-A
Tax Vs Unr	bottle of wine	cross wrench (tool)	Unr	bottle of water	Tax
Th+A Vs Tax	bread	knife	Th+A	pitta bread	Tax
Th-A Vs Tax	bread	pitta bread	Tax	spoon	Th-A
Th+A Vs Th- A	bread	spoon	Th-A	knife	Th+A
Th-A Vs Unr	bread	spoon	Th-A	ruler	Unr
Tax Vs Unr	bread	ruler	Unr	pitta bread	Tax
Th+A Vs Unr	bread	knife	Th+A	ruler	Unr
Tax Vs Unr	button	zipper	Tax	fork	Unr
Th-A Vs Unr	button	measuring tape	Th-A	fork	Unr
Th+A Vs Tax	button	needle	Th+A	zipper	Tax
Th-A Vs Tax	button	zipper	Tax	measuring tape	Th-A
Th+A Vs Unr	button	fork	Unr	needle	Th+A
Th+A Vs Th- A	button	needle	Th+A	measuring tape	Th-A
Th+A Vs Tax	can	can opener	Th+A	sardines	Tax
Th+A Vs Th- A	can	pasta drainer	Th-A	can opener	Th+A

Th-A Vs Unr	can	pasta drainer	Th-A	wire cutter	Unr
Th-A Vs Tax	can	sardines	Tax	pasta drainer	Th-A
Th+A Vs Unr	can	can opener	Th+A	wire cutter	Unr
Tax Vs Unr	can	wire cutter	Unr	sardines	Tax
Tax Vs Unr	candle	white-out	Unr	scented candle	Tax
Th+A Vs Unr	candle	stove lighter	Th+A	white-out	Unr
Th-A Vs Unr	candle	cake server	Th-A	white-out	Unr
Th+A Vs Th-A	candle	stove lighter	Th+A	cake server	Th-A
Th-A Vs Tax	candle	cake server	Th-A	scented candle	Tax
Th+A Vs Tax	candle	scented candle	Tax	stove lighter	Th+A
Th+A Vs Unr	canvas	watercolour brush	Th+A	straw	Unr
Th+A Vs Th-A	canvas	watercolour brush	Th+A	palette	Th-A
Th-A Vs Tax	canvas	palette	Th-A	whiteboard	Tax
Th+A Vs Tax	canvas	whiteboard	Tax	watercolour brush	Th+A
Tax Vs Unr	canvas	whiteboard	Tax	straw	Unr
Th-A Vs Unr	canvas	straw	Unr	palette	Th-A
Tax Vs Unr	chemistry flask	measuring cup	Tax	wooden clothes peg	Unr
Th-A Vs Unr	chemistry flask	wooden clothes peg	Unr	chemistry beaker	Th-A
Th+A Vs Th-A	chemistry flask	pipette	Th+A	chemistry beaker	Th-A
Th-A Vs Tax	chemistry flask	chemistry beaker	Th-A	measuring cup	Tax
Th+A Vs Unr	chemistry flask	wooden clothes peg	Unr	pipette	Th+A
Th+A Vs Tax	chemistry flask	measuring cup	Tax	pipette	Th+A

Th+A Vs Tax	cigarette	lighter	Th+A	cigar	Tax
Th-A Vs Unr	cigarette	glass of whisky	Th-A	flashlight	Unr
Th+A Vs Th-A	cigarette	lighter	Th+A	glass of whisky	Th-A
Th+A Vs Unr	cigarette	flashlight	Unr	lighter	Th+A
Th-A Vs Tax	cigarette	cigar	Tax	glass of whisky	Th-A
Tax Vs Unr	cigarette	flashlight	Unr	cigar	Tax
Th-A Vs Tax	cup	butter knife	Th-A	thermos	Tax
Th+A Vs Tax	cup	thermos	Tax	teapot	Th+A
Tax Vs Unr	cup	thermos	Tax	light bulb	Unr
Th+A Vs Unr	cup	teapot	Th+A	light bulb	Unr
Th+A Vs Th-A	cup	butter knife	Th-A	teapot	Th+A
Th-A Vs Unr	cup	light bulb	Unr	butter knife	Th-A
Th-A Vs Unr	dust pan	hoover	Th-A	rake	Unr
Th+A Vs Unr	dust pan	broom	Th+A	rake	Unr
Th+A Vs Tax	dust pan	cleaning duster	Tax	broom	Th+A
Tax Vs Unr	dust pan	rake	Unr	cleaning duster	Tax
Th-A Vs Tax	dust pan	hoover	Th-A	cleaning duster	Tax
Th+A Vs Th-A	dust pan	broom	Th+A	hoover	Th-A
Th+A Vs Th-A	fire	chair	Th-A	barbeque sausage	Th+A
Th+A Vs Unr	fire	barbeque sausage	Th+A	cleaver	Unr
Th+A Vs Tax	fire	barbeque sausage	Th+A	torch	Tax
Th-A Vs Unr	fire	cleaver	Unr	chair	Th-A
Tax Vs Unr	fire	cleaver	Unr	torch	Tax

Th-A Vs Tax	fire	torch	Tax	chair	Th-A
Th+A Vs Unr	glass	pitcher	Th+A	office lamp	Unr
Th-A Vs Unr	glass	office lamp	Unr	ice cube tray	Th-A
Th+A Vs Tax	glass	espresso cup	Tax	pitcher	Th+A
Th+A Vs Th-A	glass	ice cube tray	Th-A	pitcher	Th+A
Tax Vs Unr	glass	office lamp	Unr	espresso cup	Tax
Th-A Vs Tax	glass	ice cube tray	Th-A	espresso cup	Tax
Th+A Vs Unr	golf ball	walking cane	Unr	golf club	Th+A
Th+A Vs Tax	golf ball	golf club	Th+A	football ball	Tax
Th-A Vs Unr	golf ball	walking cane	Unr	golf bag	Th-A
Th-A Vs Tax	golf ball	football ball	Tax	golf bag	Th-A
Tax Vs Unr	golf ball	football ball	Tax	walking cane	Unr
Th+A Vs Th-A	golf ball	golf bag	Th-A	golf club	Th+A
Th-A Vs Unr	ice cream	jar of cherries	Th-A	digging shovel	Unr
Th+A Vs Tax	ice cream	ice cream scoop	Th+A	bar of chocolate	Tax
Tax Vs Unr	ice cream	digging shovel	Unr	bar of chocolate	Tax
Th+A Vs Th-A	ice cream	jar of cherries	Th-A	ice cream scoop	Th+A
Th+A Vs Unr	ice cream	ice cream scoop	Th+A	digging shovel	Unr
Th-A Vs Tax	ice cream	bar of chocolate	Tax	jar of cherries	Th-A
Th-A Vs Tax	ironing board	clothes hanger	Th-A	washing machine	Tax
Th+A Vs Tax	ironing board	washing machine	Tax	clothes iron	Th+A
Th-A Vs Unr	ironing board	sander (tool)	Unr	clothes hanger	Th-A
Th+A Vs Th-A	ironing board	clothes iron	Th+A	clothes hanger	Th-A

Tax Vs Unr	ironing board	washing machine	Tax	sander (tool)	Unr
Th+A Vs Unr	ironing board	clothes iron	Th+A	sander (tool)	Unr
Th-A Vs Unr	letter envelope	nail polish	Unr	stamp moistener	Th-A
Tax Vs Unr	letter envelope	nail polish	Unr	box	Tax
Th+A Vs Unr	letter envelope	nail polish	Unr	letter opener	Th+A
Th+A Vs Tax	letter envelope	letter opener	Th+A	box	Tax
Th-A Vs Tax	letter envelope	box	Tax	stamp moistener	Th-A
Th+A Vs Th-A	letter envelope	stamp moistener	Th-A	letter opener	Th+A
Tax Vs Unr	lock	padlock	Tax	lollipop	Unr
Th+A Vs Th-A	lock	key	Th+A	door handle	Th-A
Th+A Vs Tax	lock	key	Th+A	padlock	Tax
Th-A Vs Tax	lock	door handle	Th-A	padlock	Tax
Th-A Vs Unr	lock	lollipop	Unr	door handle	Th-A
Th+A Vs Unr	lock	lollipop	Unr	key	Th+A
Tax Vs Unr	makeup item	mascara	Tax	hand mixer	Unr
Th+A Vs Unr	makeup item	hand mixer	Unr	make up brush	Th+A
Th-A Vs Unr	makeup item	hand mixer	Unr	make up mirror	Th-A
Th-A Vs Tax	makeup item	make up mirror	Th-A	mascara	Tax
Th+A Vs Th-A	makeup item	make up brush	Th+A	make up mirror	Th-A
Th+A Vs Tax	makeup item	mascara	Tax	make up brush	Th+A
Th+A Vs Unr	match box	matchstick	Th+A	hair clip	Unr
Th-A Vs Unr	match box	smoking pipe	Th-A	hair clip	Unr

Th-A Vs Tax	match box	gas tank	Tax	smoking pipe	Th-A
Th+A Vs Th-A	match box	smoking pipe	Th-A	matchstick	Th+A
Th+A Vs Tax	match box	gas tank	Tax	matchstick	Th+A
Tax Vs Unr	match box	hair clip	Unr	gas tank	Tax
Th-A Vs Unr	mens shoe	mens tie	Th-A	bun (bread)	Unr
Tax Vs Unr	mens shoe	bun (bread)	Unr	mens flipflop	Tax
Th+A Vs Tax	mens shoe	mens flipflop	Tax	shoe brush	Th+A
Th+A Vs Unr	mens shoe	bun (bread)	Unr	shoe brush	Th+A
Th-A Vs Tax	mens shoe	mens flipflop	Tax	mens tie	Th-A
Th+A Vs Th-A	mens shoe	shoe brush	Th+A	mens tie	Th-A
Tax Vs Unr	metal nail	sewing pin	Tax	flyswatter	Unr
Th-A Vs Unr	metal nail	vise (tool)	Th-A	flyswatter	Unr
Th-A Vs Tax	metal nail	sewing pin	Tax	vise (tool)	Th-A
Th+A Vs Th-A	metal nail	hammer	Th+A	vise (tool)	Th-A
Th+A Vs Unr	metal nail	hammer	Th+A	flyswatter	Unr
Th+A Vs Tax	metal nail	sewing pin	Tax	hammer	Th+A
Th+A Vs Unr	metal nut	wrench (tool)	Th+A	toilet plunger	Unr
Th+A Vs Th-A	metal nut	wood saw	Th-A	wrench (tool)	Th+A
Tax Vs Unr	metal nut	metal washer	Tax	toilet plunger	Unr
Th-A Vs Unr	metal nut	toilet plunger	Unr	wood saw	Th-A
Th+A Vs Tax	metal nut	wrench (tool)	Th+A	metal washer	Tax
Th-A Vs Tax	metal nut	metal washer	Tax	wood saw	Th-A
Tax Vs Unr	metal screw	bolt	Tax	drops (medicine)	Unr

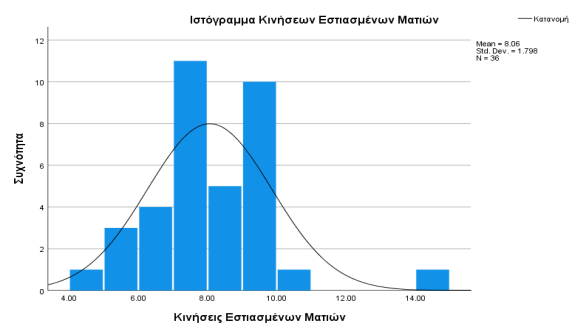
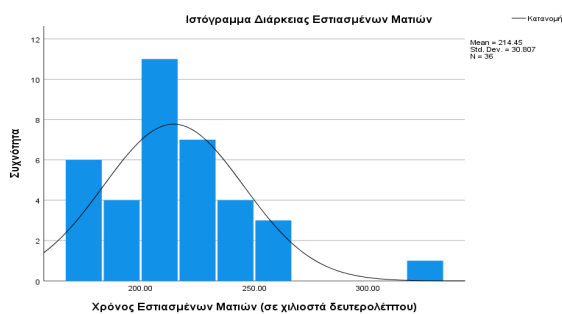
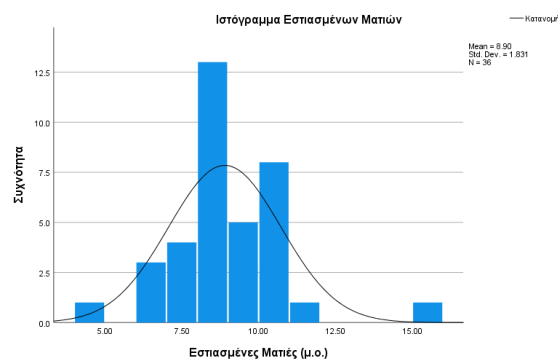
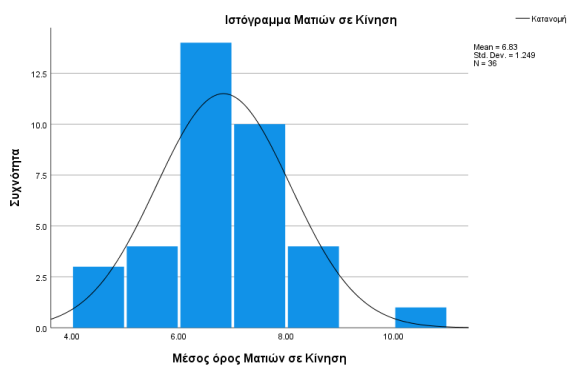
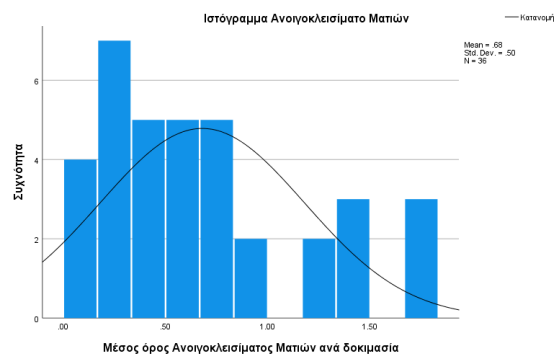
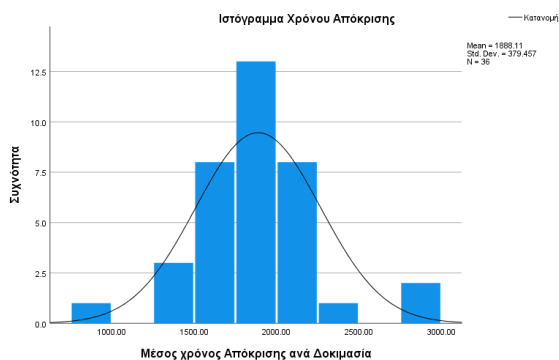
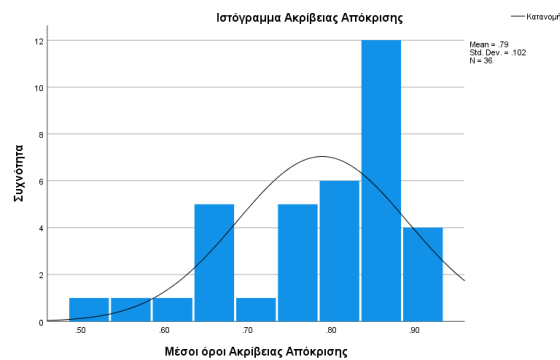
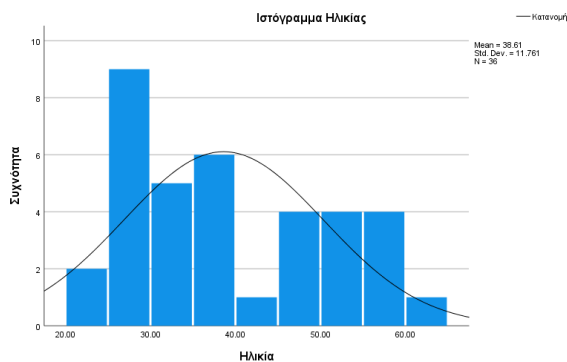
Th+A Vs Th-A	metal screw	drill (tool)	Th-A	screwdriver	Th+A
Th+A Vs Tax	metal screw	screwdriver	Th+A	bolt	Tax
Th-A Vs Tax	metal screw	drill (tool)	Th-A	bolt	Tax
Th+A Vs Unr	metal screw	screwdriver	Th+A	drops (medicine)	Unr
Th-A Vs Unr	metal screw	drops (medicine)	Unr	drill (tool)	Th-A
Th+A Vs Tax	multiplug	phone jack	Tax	plug vector	Th+A
Th+A Vs Th-A	multiplug	plug vector	Th+A	electric switch	Th-A
Th-A Vs Tax	multiplug	electric switch	Th-A	phone jack	Tax
Tax Vs Unr	multiplug	phone jack	Tax	bell	Unr
Th+A Vs Unr	multiplug	bell	Unr	plug vector	Th+A
Th-A Vs Unr	multiplug	bell	Unr	electric switch	Th-A
Th+A Vs Unr	notepad	wood chisel	Unr	pen	Th+A
Th-A Vs Tax	notepad	blue school notebook	Tax	staple remover	Th-A
Tax Vs Unr	notepad	wood chisel	Unr	blue school notebook	Tax
Th+A Vs Tax	notepad	pen	Th+A	blue school notebook	Tax
Th-A Vs Unr	notepad	staple remover	Th-A	wood chisel	Unr
Th+A Vs Th-A	notepad	staple remover	Th-A	pen	Th+A
Tax Vs Unr	pizza	burger	Tax	windmill	Unr
Th+A Vs Unr	pizza	windmill	Unr	pizza cutter	Th+A
Th+A Vs Tax	pizza	pizza cutter	Th+A	burger	Tax
Th-A Vs Tax	pizza	can of beer	Th-A	burger	Tax

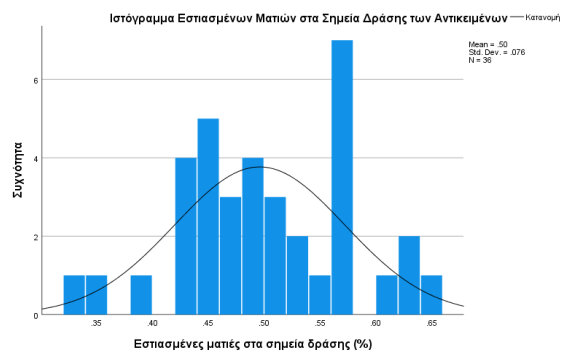
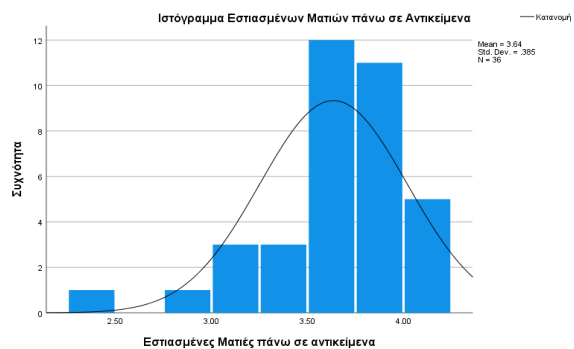
Th+A Vs Th-A	pizza	can of beer	Th-A	pizza cutter	Th+A
Th-A Vs Unr	pizza	windmill	Unr	can of beer	Th-A
Th+A Vs Th-A	plain yoghurt	spoon	Th+A	juice box	Th-A
Th-A Vs Unr	plain yoghurt	dental mirror	Unr	juice box	Th-A
Th-A Vs Tax	plain yoghurt	juice box	Th-A	butter	Tax
Th+A Vs Tax	plain yoghurt	butter	Tax	spoon	Th+A
Th+A Vs Unr	plain yoghurt	spoon	Th+A	dental mirror	Unr
Tax Vs Unr	plain yoghurt	butter	Tax	dental mirror	Unr
Th+A Vs Unr	plastic sharpener	tweezers (for eyebrow)	Unr	pencil	Th+A
Th-A Vs Unr	plastic sharpener	eraser	Th-A	tweezers (for eyebrow)	Unr
Th+A Vs Th-A	plastic sharpener	pencil	Th+A	eraser	Th-A
Th+A Vs Tax	plastic sharpener	calculator	Tax	pencil	Th+A
Th-A Vs Tax	plastic sharpener	eraser	Th-A	calculator	Tax
Tax Vs Unr	plastic sharpener	calculator	Tax	tweezers (for eyebrow)	Unr
Th+A Vs Tax	plastic test tube	syringe with needle	Th+A	stethoscope	Tax
Th-A Vs Unr	plastic test tube	band-aid	Th-A	highlighter	Unr
Th-A Vs Tax	plastic test tube	stethoscope	Tax	band-aid	Th-A
Th+A Vs Unr	plastic test tube	highlighter	Unr	syringe with needle	Th+A
Tax Vs Unr	plastic test tube	highlighter	Unr	stethoscope	Tax
Th+A Vs Th-A	plastic test tube	band-aid	Th-A	syringe with needle	Th+A
Th-A Vs Unr	stamp pad (ink)	pepper mill	Unr	document	Th-A
Th+A Vs Tax	stamp pad (ink)	stamp	Th+A	watercolor set	Tax

Th+A Vs Unr	stamp pad (ink)	stamp	Th+A	pepper mill	Unr
Th-A Vs Tax	stamp pad (ink)	watercolor set	Tax	document	Th-A
Tax Vs Unr	stamp pad (ink)	watercolor set	Tax	pepper mill	Unr
Th+A Vs Th- A	stamp pad (ink)	document	Th-A	stamp	Th+A
Th+A Vs Tax	steak (food)	steak knife	Th+A	bacon (food)	Tax
Th-A Vs Tax	steak (food)	glass of red wine	Th-A	bacon (food)	Tax
Th-A Vs Unr	steak (food)	hair comb	Unr	glass of red wine	Th-A
Th+A Vs Th- A	steak (food)	steak knife	Th+A	glass of red wine	Th-A
Th+A Vs Unr	steak (food)	hair comb	Unr	steak knife	Th+A
Tax Vs Unr	steak (food)	bacon (food)	Tax	hair comb	Unr
Th+A Vs Unr	tennis ball	tennis racquet	Th+A	guitar	Unr
Th-A Vs Tax	tennis ball	billiard ball	Tax	visor hat	Th-A
Tax Vs Unr	tennis ball	guitar	Unr	billiard ball	Tax
Th+A Vs Tax	tennis ball	billiard ball	Tax	tennis racquet	Th+A
Th+A Vs Th- A	tennis ball	tennis racquet	Th+A	visor hat	Th-A
Th-A Vs Unr	tennis ball	visor hat	Th-A	guitar	Unr
Th+A Vs Th- A	toothbrush	dental floss	Th-A	toothpaste	Th+A
Tax Vs Unr	toothbrush	paint brush	Tax	kitchen whisk	Unr
Th-A Vs Tax	toothbrush	dental floss	Th-A	paint brush	Tax
Th+A Vs Unr	toothbrush	kitchen whisk	Unr	toothpaste	Th+A
Th+A Vs Tax	toothbrush	toothpaste	Th+A	paint brush	Tax
Th-A Vs Unr	toothbrush	kitchen whisk	Unr	dental floss	Th-A

Th+A Vs Unr	window	window spray	Th+A	fuel nozzle	Unr
Th-A Vs Tax	window	window curtain	Th-A	door	Tax
Th+A Vs Th- A	window	window curtain	Th-A	window spray	Th+A
Th+A Vs Tax	window	door	Tax	window spray	Th+A
Th-A Vs Unr	window	window curtain	Th-A	fuel nozzle	Unr
Tax Vs Unr	window	fuel nozzle	Unr	door	Tax

Παράρτημα 2: Κατανομές μεταβλητών υπό το σύνολο των συνθηκών





Παράρτημα 3: Διαγράμματα σκέδασης με χρόνο απόκρισης σε σχέση με την ηλικία, ανά συνθήκη

