

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



**ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

Πειραματική διερεύνηση της μηχανικής των «αναδυόμενων» σχέσεων: η ανάλυση των σχέσεων μεταβατικότητας ως ένα πρόβλημα μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων ενίσχυσης

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΗΣ Σ. ΜΟΥΣΤΑΚΗΣ

ΑΘΗΝΑ, 2019

Copyright © Ιωάννης Σ. Μουστάκης, 2019.

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διατριβής, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διατριβής για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από τη σχολή Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών του Παντείου Πανεπιστημίου δεν υποδηλώνει απαραίτητως αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32, άρθρο 202, παρ. 2).

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπον:

Μέλλον Ρόμπερτ

Καθηγητής Κλινικής Ψυχολογίας, Παντείου Πανεπιστημίου

Μέλη:

Χαντζή Αλεξάνδρα

Καθηγήτρια Κοινωνικής Ψυχολογίας, Παντείου Πανεπιστημίου

Κοσκινάς Κωνσταντίνος

Καθηγητής Κοινωνικής Θεωρίας και Έρευνας, Παντείου Πανεπιστημίου

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	7
Πίνακες	8
Εικόνες.....	9
Περίληψη.....	15
Abstract	17
Εισαγωγή	19
Σχέσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς Με Ιστορικό Ενίσχυσης.....	22
Συναρτήσεις 2-όρων, $\Delta \rightarrow E^E$	22
Συναρτήσεις 3-όρων, $E^D : \Delta \rightarrow E^E$	23
Συναρτήσεις 4-όρων, $E^{D(K)} : E^D : \Delta \rightarrow E^E$	25
Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 3- και 4-όρων	27
Κλάσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς.....	32
Κλάσεις δράσεων	32
Κλάσεις ερεθισμάτων	33
Σχέσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς Χωρίς Ιστορικό Ενίσχυσης	37
Κλάσεις ισοδυναμίας.....	37
Πειραματικά Δεδομένα «Αναδυόμενων» Σχέσεων.....	41
Πειραματικά Δεδομένα από Ανθρώπους.....	41
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	42
Πειραματικά Δεδομένα από Μη-ανθρώπους.....	46
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	51
Σύνοψη Πειραματικών Δεδομένων.....	54
Θεωρίες «Αναδυόμενων» Σχέσεων	57
Horne και Lowe	57
Hayes	59
Sidman.....	62
Lowenkron.....	62
Σύνοψη Θεωριών	66
Εναλλακτική Θεωρητική Ανάλυση των «Αναδυόμενων» Σχέσεων	68
Οι προδρομικές δράσεις στην επίλυση προβλημάτων	68
Η έννοια του προβλήματος ως μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση	69
Οι «αναδυόμενες» σχέσεις ως μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις.....	72
Η MTS διαδικασία ως διασυνδεδεμένες και μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις.....	76
Θεωρητική πρόταση.....	78

Πείραμα Α': Γλωσσολογικά Ιδιωτικές Διασυνδεδεμένες Συναρτήσεις	80
Μέθοδος.....	86
Αποτελέσματα.....	95
Συζήτηση	107
Πείραμα Β': Λεκτικά Δημόσιες Διασυνδεδεμένες Συναρτήσεις.....	115
Μέθοδος.....	117
Αποτελέσματα.....	122
Συζήτηση	131
Γενική Συζήτηση.....	146
Η μεταβλητότητα στις «αναδυόμενες» σχέσεις.....	147
«Αναδυόμενες» σχέσεις: Άνθρωποι vs Μη-ανθρώπων.....	149
Ο ρόλος των προδρομικών δράσεων στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων ...	154
Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης και δυσλειτουργική συμπεριφορά	156
Αντί Επιλόγου.....	159
Βιβλιογραφία	161
Παράρτημα	177
Παράρτημα Α.....	177
Παράρτημα Β.....	200
Παράρτημα Γ	200
Παράρτημα Δ	201
Παράρτημα Ε	202
Παράρτημα ΣΤ.....	203
Παράρτημα Ζ	203
Παράρτημα Η.....	204
Παράρτημα Θ.....	204
Παράρτημα Ι	205

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή και δάσκαλό μου Ρόμπερτ Μέλλον για την ευκαιρία που μου πρόσφερε να πραγματοποιήσω την παρούσα εργασία. Πιστεύω ότι μέσα από την κοινή μας αλληλεπίδραση με το πραγματικά ενδιαφέρον θέμα των «αναδυόμενων» σχέσεων, η ολοκλήρωση της εργασίας μας βρίσκει με αρκετά αυξημένο έλεγχο του μηχανισμού παραγωγής συναρτήσεων χωρίς ιστορικό ενίσχυσης. Το άρθρο που δημοσιεύσαμε θεωρώ ότι είναι προς αυτή την κατεύθυνση.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να πω στον αδελφό μου Σταύρο, που όλα αυτά τα χρόνια της προπτυχιακής και μεταπτυχιακής μου ενασχόλησης με την ανάλυση συμπεριφοράς, μου πρόσφερε μία *στήριξη* που χωρίς αυτήν το έργο μου θα ήταν πιο περιορισμένο και ρεαλιστικά πιο δύσκολο. Σταύρο, ελπίζω να *επιστρέψω* πίσω, τουλάχιστον, ένα μέρος από όλη αυτή τη στήριξη και πιστεύω ότι έχουν διαμορφωθεί οι «κατάλληλες» συνθήκες ώστε αυτό να συμβεί σύντομα.

Τέλος, ένα άλλο μεγάλο ευχαριστώ στους δεκάδες συμμετέχοντες που με *σεβασμό* και *θέρμη* συμμετείχαν στις «αρκετές» πιλοτικές έρευνες και στις δύο πειραματικές μελέτες που τελικά προέκυψαν από αυτές. Τα δεδομένα ήταν εξαιρετικά και προσφέρουν πολύ ευχάριστες και γόνιμες σκέψεις για το θέμα των «αναδυόμενων» σχέσεων.

Πίνακες

Πίνακας 1. Οι 12 διασυνδεδεμένες συμβατικές σχέσεις $[E^{D(K)};E^D]$ στη φάση εκπαίδευσης. .	88
Πίνακας 2. Οι 36 μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις $[E^{D(K)};E^D]$ στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων.	88
Πίνακας 3. Δεδομένα των 12 συμμετεχόντων από τις δύο συνεδρίες <i>χωρίς-με οδηγίες ιστοριών</i>	96
Πίνακας 4. Δεδομένα των οχτώ συμμετεχόντων από τις δύο συνεδρίες <i>με-χωρίς οδηγίες ιστοριών</i>	101
Πίνακας 5. Δεδομένα των 10 συμμετεχόντων της σειράς A-B1-B2-A'. Για κάθε συμμετέχοντα, οι τέσσερις στήλες αντιστοιχούν στις τέσσερις συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας.	123
Πίνακας 6. Δεδομένα των πέντε συμμετεχόντων της σειράς A-B2-B1-A' (πάνω ταμπλό) και των πέντε συμμετεχόντων της σειράς A-B2*-B1-A' (κάτω ταμπλό). Για κάθε συμμετέχοντα, οι τέσσερις στήλες αντιστοιχούν στις τέσσερις συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας.	124
Πίνακας 7. Τα ποσοστά των 72 φάσεων μεταβατικότητας, <i>χωρίς</i> και <i>με</i> προδρομικές δράσεις για την επίλυση των μη-διασυνδεδεμένων $E^{D(K)};E^D$ σχέσεων.	131
Πίνακας 8. Οι λανθασμένες σχέσεις μεταβατικότητας με τα E1, E2 και E3 ερεθίσματα ως δείγμα ή ερεθίσματα-επιλογής στις συνεδρίες χειρισμού B1 και B2, για τους συμμετέχοντες Σ2, Σ5 και Σ21.	139
Πίνακας 9. Η συμπεριφορά του συμμετέχοντα Σ6 στις δοκιμές μεταβατικότητας, στη συνεδρία ανατροπής.	141
Πίνακας 10. Η διασύνδεση των $E^{D(K)}$ με τις τρεις «κενές» γωνίες της οθόνης, όπως προκύπτουν από τον Πίνακα 9.	141

Εικόνες

- Εικόνα 1.** Η συνάρτηση ενίσχυσης 2-όρων: $\Delta \rightarrow E^E$, όπου μία μορφή δράσης (Δ) παράγει το ενισχυτικό ερέθισμα (E^E). 23
- Εικόνα 2.** Η συνάρτηση ενίσχυσης 3-όρων, $E^D: \Delta \rightarrow E^E$, όπου η συνάρτηση 2-όρων ($\Delta \rightarrow E^E$) είναι υπό το έλεγχο των διακριτικών ερεθισμάτων E^D και E^A 24
- Εικόνα 3.** Η συνάρτηση ενίσχυσης 4-όρων: $E^{D(K)}: E^D: \Delta \rightarrow E^E$, όπου η συνάρτηση 3-όρων είναι υπό τον έλεγχο του καθοδηγητικά διακριτικού ερεθίσματος [$E^{D(K)}$]. 26
- Εικόνα 4.** Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης, όπου το E^E της μίας συνάρτησης είναι το E^D για την εμφάνιση της επόμενης. Το πάνω πάνελ απεικονίζει τη διασύνδεση συναρτήσεων ενίσχυσης 3-όρων και το κάτω πάνελ τη διασύνδεση μεταξύ συναρτήσεων 4- και 3-όρων. 28
- Εικόνα 5.** Διασυνδεδεμένες *tact* και *mand* συναρτήσεις 3-όρων, μεταξύ δύο ατόμων. 30
- Εικόνα 6.** Διασυνδεδεμένες συνάρτησης 3-όρων, όπου εντός των διασυνδεδεμένων *echoic* συναρτήσεων παράγονται οι διασυνδεδεμένες *intraverbal*. 31
- Εικόνα 7.** Παράδειγμα κλάσης δράσεων, όπου το διακριτικό ερέθισμα E^D της “γόπας” προξενεί την εκδήλωση μίας σειράς διαφορετικών συμπεριφορών. Η διακριτική λειτουργία του E^D είναι υπό τον έλεγχο των $E^{D(K)}$ 33
- Εικόνα 8.** Παράδειγμα λειτουργικής κλάσης ερεθισμάτων, όπου μέσω του ιστορικού ενίσχυσης ένα σύνολο E^D ερεθισμάτων προξενούν την κοινή συμπεριφορά του ατόμου. 34
- Εικόνα 9.** Παράδειγμα δημιουργίας φυσικής κλάσης ερεθισμάτων μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων. Το «πρότυπο» E^D διακριτικό ερέθισμα της συνάρτησης ενίσχυσης 3-όρων (μεσαία εικόνα) μεταφέρεται χωρίς ιστορικό ενίσχυσης σε ερεθίσματα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά με αυτό (πάνω και κάτω εικόνα). 35
- Εικόνα 10.** Παράδειγμα δημιουργίας φυσικής κλάσης ερεθισμάτων μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων. 35
- Εικόνα 11.** Υπόδειγμα από τη φάση εκπαίδευσης της πειραματικής μελέτης του Sidman (1971), όπου το νεαρό αγόρι με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες εκπαιδεύτηκε μέσω διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, τις συμβατικές σχέσεις /A/:B (/ακουστική λέξη/:κάρτα αντικειμένου) και /A/:C (/ακουστική λέξη/:τυπωμένη λέξη). 39
- Εικόνα 12.** Υπόδειγμα από τη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων B:C (κάρτα αντικειμένου:τυπωμένη λέξη) και C:B (τυπωμένη λέξη:κάρτα αντικειμένου), από την πειραματική μελέτη του Sidman (1971). 40
- Εικόνα 13.** Οι τέσσερις σειρές μάθησης της γραμμικής, many-to-one (MTO), one-to-many (OTM) και μη-γραμμικής (δεξιά των σειρών εκπαίδευσης αναγράφονται οι συμβατικές σχέσεις που προκύπτουν). 44

Εικόνα 14. (Τροποποιημένη από τους Frank & Wasserman, 2005). Ο μέσος όρος ραμφισμάτων ανά λεπτό στην παρουσία των <i>θετικών</i> και <i>αρνητικών</i> συμμετριών. Τα περιστέρια 35Y και 67R εκτέθηκαν στο MET μοντέλο εκπαίδευσης, ενώ τα περιστέρια 27R και 73W στο TET μοντέλο.	50
Εικόνα 15. (Τροποποιημένη από τους Zental et al., 1992). Οι συνεδρίες που χρειάστηκαν οι τρεις ομάδες περιστερών για να επιτύχουν το κριτήριο ανατροπής στην μερική χρωματική ανατροπή, στην πλήρη ανατροπή και στη μερική γραμμική ανατροπή.	54
Εικόνα 16. Θεωρητική απεικόνιση της επίδρασης του λεκτικού ρεπερτορίου των ατόμων στις συναρτήσεις <i>με</i> και <i>χωρίς</i> ιστορικό ενίσχυσης.	56
Εικόνα 17. Σχηματικό διάγραμμα των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων για τη δημιουργία της λεκτικής συνάρτησης <i>naming</i>	58
Εικόνα 18. (Από τους Horne & Lowe, 1996). Παράδειγμα κατηγοριοποίησης, όπου μέσω της λεκτικής συνάρτησης <i>naming</i> μία σειρά ερεθισμάτων αποκτάνε το κοινό όνομα “ <i>υπόδημα</i> ”.	59
Εικόνα 19. Η παραγωγή διασυνδεδεμένων συναρτήσεων για την επίλυση σχέσεων ταύτισης στη φάση B της πειραματικής μελέτης του Lowenkron (1988), με τη συμμετοχή εφήβων με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες.	65
Εικόνα 20. (Από τον Lowenkron, 1988). 1) τα τέσσερα ερεθίσματα των A' και B' φάσεων της πειραματικής διαδικασίας, 2) οι τέσσερις χειρονομίες που εκπαιδεύτηκαν οι συμμετέχοντες φάση B', και 3) οι τέσσερις <i>tact</i> συναρτήσεις της φάσης B'.....	66
Εικόνα 21. Το πρόβλημα της «αποσκευής» του Skinner (2013) υπό όρους συναρτήσεων ενίσχυσης 4-όρων. Ο 10-ψήφιος αριθμός που αναγράφεται στο χαρτί είναι το ερέθισμα-δείγμα $[E^{D(K)}]$ και οι 10-ψήφιοι αριθμοί στην ετικέτα των αποσκευών αποτελούν τα ερεθίσματα-επιλογής. Η επίλυση του προβλήματος θα έχει ολοκληρωθεί με τον εντοπισμό του E^D διακριτικού ερεθίσματος.	69
Εικόνα 22. Διάγραμμα στο οποίο η <i>συνέχεια</i> των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, $E^{D(K)}:[E^D, E_1^A, E_2^A]$ διακόπτεται στην παρουσία του χαμηλού διακριτικού ελέγχου του ερεθίσματος $E^D-E^{D(OK)}$, με την <i>ασυνέχεια</i> να προξενεί τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}:[E_1, E_2, E_3]$. Για τον τερματισμό της <i>ασυνέχειας</i> , οι προδρομικές δράσεις (Δ^H) παράγουν τη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(KK\tau)}:[E^D, E_1^A, E_2^A]$. Το $E^{D(KK\tau)}$ αναπληρώνει τη διακριτική λειτουργία του $E^{D(OK)}$ ερεθίσματος, τερματίζει το πρόβλημα <i>ασυνέχειας</i> και επιτρέπει τη συνέχιση προς τις επόμενες διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 4-όρων.....	71
Εικόνα 23. Διάγραμμα των φάσεων A και A' από τη μελέτη του Lowenkron (1988) με τη συμμετοχή τεσσάρων εφήβων <i>χωρίς</i> γλωσσολογικό ρεπερτόριο. Αριστερά απεικονίζεται σε διάγραμμα το πρόβλημα <i>ασυνέχειας</i> και δεξιά ένα παράδειγμα της πειραματικής διαδικασίας. Το πρόβλημα ήταν ότι το δείγμα $[E^{D(K)}]$ απουσίαζε τη στιγμή	

- εμφάνισης των ερεθισμάτων-επιλογής ($E1 \div E4$). Η απουσία του $E^{D(K)}$ λειτουργούσε ως $E^{D(OK)}$, προξενώντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}:[E_1, E_2, E_3, E_4]$ 73
- Εικόνα 24.** Διάγραμμα των φάσεων B και B' από τη μελέτη του Lowenkron (1988). Αριστερά απεικονίζεται σε διάγραμμα η επίλυση της *ασυνέχειας* και δεξιά ένα παράδειγμα της πειραματικής διαδικασίας. Στις φάσεις χειρισμού, το πρόβλημα *ασυνέχειας* της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης $E^{D(OK)}:[E_1, E_2, E_3, E_4]$ επιλύθηκε με την κατασκευή και διατήρηση του ενισχυτικού ερεθίσματος $[E^{E(K\tau)}]$, το οποίο με την εμφάνιση των ερεθισμάτων-επιλογής λειτουργούσε ως αναπληρωματικό $E^{D(KK\tau)}$. Το ερέθισμα $E^{E(K\tau)} - E^{D(KK\tau)}$ αναπλήρωνε το $E^{D(OK)}$ ερέθισμα-δείγμα, μετατρέποντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}:[E_1, E_2, E_3, E_4]$ στη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(K)}:E^{D(KK\tau)}:[E^D, E^A_1, E^A_2, E^A_3]$ 74
- Εικόνα 25.** Παραδείγματα παραγωγής δημόσιων προδρομικών δράσεων σε πιλοτική μελέτη για την παρούσα διατριβή. Οι συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης κλήθηκαν να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα της μορφής $\Xi+3::[P, \Sigma, T]$. Για την επίλυση των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, οι συμμετέχοντες παρήγαγαν *δημόσια* διακριτικά ερεθίσματα με τα δάκτυλα τους· αντίστοιχο μοτίβο συμπεριφοράς με τους συμμετέχοντες με σοβαρή αναπτυξιακή υστέρηση από τη μελέτη του Lowenkron (1988)..... 75
- Εικόνα 26.** Σχηματικό διάγραμμα του μαθηματικού *προβλήματος* πολλαπλής επιλογής $\Xi+3::[P, \Sigma, T]$, και της *επίλυσης* του..... 76
- Εικόνα 27.** Υπόδειγμα της φάσης εκπαίδευσης των συμβατικών συναρτήσεων 4-όρων $E^{D(K)}:E^D$. Με την ολοκλήρωση της φάσης, ο συμμετέχων έχει διδαχτεί την αλυσίδα διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων $A1:B1:C1:D1:E1$. Θεωρητικά, καμία προδρομική δράση δεν παράγεται κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων (π.χ., ονομασία και κατηγοριοποίηση ερεθισμάτων)..... 77
- Εικόνα 28.** Υπόδειγμα της «αναδυόμενης» μεταβατικής σχέσης $E^{D(K)}::E^D$. Ο συμμετέχων στην απουσία κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων από τη φάση εκπαίδευσης (π.χ., ονομασία ερεθισμάτων) καλείται να επιλύσει το πρόβλημα $A1::[E1, E2, E3]$. Με γκρι χρώμα απεικονίζονται οι ενδιάμεσες συναρτήσεις που απουσιάζουν τη στιγμή απάντησης της $E^{D(K)}::E^D$ συνάρτησης. 78
- Εικόνα 29.** Θεωρητικό διάγραμμα των πειραματικών αποτελεσμάτων που αναμένονται να καταγραφούν με βάση την παρούσα θεωρητική ανάλυση. Αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας είναι της μορφής $E^{D(K)}:E^D$, ο πειραματικός χειρισμός της ανεξάρτητης μεταβλητής του επιπέδου διακριτικής λειτουργίας των κατασκευασμένων καθοδηγητικών διακριτικών ερεθισμάτων $[E^{D(KK\tau)}]$ δεν θα έχει επίδραση στο ποσοστό εμφάνισης των «αναδυόμενων» σχέσεων. Αντίθετα, αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι της μορφής $E^{D(K)}::E^D$ αναμένεται ότι ο χειρισμός του επιπέδου διακριτικής λειτουργίας

- των $E^{D(KK\tau)}$ θα έχει υψηλή επίδραση στο ποσοστό εμφάνισης των σχέσεων μεταβατικότητας. 79
- Εικόνα 30.** Σχηματικό διάγραμμα μίας εκ των τριών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων ($A1:B1:C1:D1:E1$) που διδάχτηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκμάθησης. Στο πάνω μέρος εμφανίζεται η οδηγία για απλή ονομασία ($N_{A1} \div N_{E1}$) των ερεθισμάτων και στο κάτω μέρος την οδηγία για την κατασκευή ιστοριών, περιλαμβάνοντας την ονομασία των ερεθισμάτων ($N_{A1} \div N_{E1}$) και τις autoclitic μονάδες ($ac_1 \div ac_4$). Με γκρι χρώμα εμφανίζονται οι *ιδιωτικές* προδρομικές δράσεις για την παραγωγή των δύο επιπέδων διακριτικής λειτουργίας των κατασκευασμένων καθοδηγητικών ερεθισμάτων της ονομασίας $[E^{D(K\tau)}_O]$ των ερεθισμάτων και των ιστοριών $[E^{D(K\tau)}_I]$ 82
- Εικόνα 31.** Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους $[E^{D(K\tau)}_O]$ και η κατασκευή της ιστορίας $[E^{D(K\tau)}_I]$ κατά τη διάρκεια της φάσης εκπαίδευσης των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων ($A2:B2:C2:D2:E2$), όπως αφηγήθηκε ο συμμετέχων Σ3 στη φάση της δομημένης συνέντευξης. 83
- Εικόνα 32.** Διάγραμμα της μη-διασυνδεδεμένης σχέσης μεταβατικότητας $A1::[E1,E2,E3]$. Στο πάνω μέρος, η ασυνέχεια στη σχέση $A1::E1$ που προκύπτει από την απουσία των ενδιάμεσων συνδετικών συναρτήσεων $B1:C1:D1$ (γκρι χρώμα) δεν μπορεί να αναπληρωθεί από τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση της ονομασίας των ερεθισμάτων ($N_{A1}::N_{E1}$). Στο κάτω μέρος, το πρόβλημα στην *ασυνέχεια* της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης $A1::[E1,E2,E3]$ επιλύεται από το κατασκευασμένο διακριτικό ερέθισμα της ιστορίας $[E^{D(K\tau)}_I]$, αφού η *αλυσίδα* διασυνδεδεμένων συναρτήσεων $N_{A1}:ac_1:N_{B1}:ac_2:N_{C1}:ac_3:N_{D1}:ac_4:N_{E1}$ αναπληρώνει την απουσία των συναρτήσεων $B1:C1:D1$ 84
- Εικόνα 33.** Οι 30 κινέζικοι χαρακτήρες που χρησιμοποιήθηκαν για τις δύο συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας. 87
- Εικόνα 34.** Οι οχτώ διακριτές φάσεις της πειραματικής διαδικασίας. 89
- Εικόνα 35.** Οι σωστές επιλογές στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων για τις δύο συνεδρίες (*χωρίς-με* οδηγίες ιστοριών). Κάθε εξέταση περιλαμβάνει 36 δοκιμές. Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ5*, Σ6* και Σ12* κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων στην 1^η συνεδρία. 98
- Εικόνα 36.** Το αριστερό γράφημα απεικονίζει την υποκειμενική δήλωση του *επιπέδου δυσκολίας* για την επίλυση των σχέσεων μεταβατικότητας των δύο συνεδριών (*χωρίς-με* οδηγίες ιστοριών), σε μία κλίμακα από 0 έως 10 (υπερβολικά εύκολη έως υπερβολικά δύσκολη). Το δεξιό γράφημα απεικονίζει τον αριθμό των δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκπαίδευσης (Φάση 1). Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ5*, Σ6* και Σ12* κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων στην 1^η συνεδρία. 99

- Εικόνα 37.** Η *συνδετική ένταση* των σχέσεων μεταβατικότητας στις δύο συνεδρίες (χωρίς–με οδηγίες ιστοριών). Το αριστερό μέρος απεικονίζει τους εννέα συμμετέχοντες που *απλώς* ονόμασαν τα «αφηρημένα» ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία, ενώ το δεξιό μέρος απεικονίζει το ποσοστό των τριών συμμετεχόντων που κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων)..... 100
- Εικόνα 38.** Οι σωστές επιλογές στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων για τις δύο συνεδρίες (*με–χωρίς* οδηγίες ιστοριών). Κάθε εξέταση περιλαμβάνει 36 δοκιμές. Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ22* και Σ27* δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία (*με* οδηγία ιστοριών). 103
- Εικόνα 39.** Το αριστερό γράφημα απεικονίζει την υποκειμενική δήλωση του *επιπέδου δυσκολίας* για την επίλυση των σχέσεων μεταβατικότητας των δύο συνεδριών (*με–χωρίς* οδηγίες ιστοριών), σε μία κλίμακα από 0 έως 10 (υπερβολικά εύκολη έως υπερβολικά δύσκολη). Το δεξιό γράφημα απεικονίζει τον αριθμό των δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκπαίδευσης (Φάση 1). Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ22* και Σ27* δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία (*με* οδηγίες ιστοριών). 104
- Εικόνα 40.** Η *συνδετική ένταση* των σχέσεων μεταβατικότητας στις δύο συνεδρίες (*με–χωρίς* οδηγία ιστοριών). Το αριστερό μέρος απεικονίζει τους δύο συμμετέχοντες που *απλώς* ονόμασαν τα «αφηρημένα» ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία και δεν τήρησαν τις οδηγίες για κατασκευή ιστοριών, ενώ το δεξιό μέρος τους έξι συμμετέχοντες που τήρησαν την οδηγία για κατασκευή ιστοριών στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων)..... 105
- Εικόνα 41.** Τα ποσοστά των σωστών επιλογών και της συνδετική έντασης "*Είμαι σίγουρος*" στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων των δύο συνθηκών (*χωρίς–με* και *με–χωρίς* οδηγίες ιστοριών). Στη σειρά *χωρίς–με* περιλαμβάνονται οι εννέα συμμετέχοντες που *απλώς* ονόμασαν τα ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία, και στη σειρά *με–χωρίς* οι έξι συμμετέχοντες που τήρησαν τις οδηγίες παραγωγής ιστοριών στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων)..... 107
- Εικόνα 42.** Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους και η παραγωγή των τριών ιστοριών του συμμετέχοντα Σ7 στη 2^η συνεδρία. 109
- Εικόνα 43.** Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους και η παραγωγή των τριών ιστοριών του συμμετέχοντα Σ5 στην 1^η συνεδρία..... 110
- Εικόνα 44.** Διάγραμμα των συντελεστικών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων που παράχθηκαν από τις οδηγίες κατασκευής ιστοριών. Στα αριστερά της εικόνας εμφανίζεται η

θεωρητική απεικόνιση και τα πραγματικά ερεθίσματα στα δεξιά. Το πρόβλημα είναι ότι κατά τη διάρκεια εξέτασης της σχέσης μεταβατικότητας $A3::[E3,E2,E1]$ απουσίαζαν τα ερεθίσματα που διασυνδέουν τα στοιχεία $A3$ και $E3$, παράγοντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A3::E3$. Η επίλυση του προβλήματος ήταν η προδρομική κατασκευή και αναπαραγωγή των αναπληρωματικών κατασκευασμένων καθοδηγητικών ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau K)}_1$ της κλάσης 3] που τερματίζει την <i>ασυνέχεια</i> της $A3::E3$ «αναδυσόμενης» σχέσης.	112
Εικόνα 45. Οι ποσοστιαίες μέσες δοκιμές και χρονικής διάρκειας των τριών ομάδων, A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A', στις τέσσερις φάσεις εκπαίδευσης της πειραματικής διαδικασίας (εντός των αγκυλών αναγράφεται ο δείκτης SME).....	126
Εικόνα 46. Οι μέσες τιμές των σωστών επιλογών και της ποσοστιαίας χρονικής διάρκειας των τριών ομάδων, A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A', στις τέσσερις φάσεις μεταβατικότητας της παρούσας πειραματικής μελέτης (εντός των αγκυλών αναγράφεται ο SME).....	128
Εικόνα 47. Τα ποσοστά των σωστών επιλογών και της μέσης χρονικής διάρκειας στη φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας για τις τρεις ομάδες συμμετεχόντων (A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A'), των τεσσάρων συνεδριών.	132
Εικόνα 48. Οι σωστές επιλογές και η χρονική διάρκεια για την ολοκλήρωση της φάσης μεταβατικότητας των τεσσάρων συνεδριών, του συμμετέχοντα Σ1.....	136
Εικόνα 49. Δείγμα από τις σακκαδικές δράσεις του συμμετέχοντα Σ23 στη συνεδρία <i>ανατροπής</i> για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας. <i>Σημείωση:</i> Η διακεκομμένη γραμμή απεικονίζει την περίοδο που ήταν εμφανές μόνο το ερέθισμα-δείγμα και η συνεχόμενη γραμμή την περίοδο που ήταν ορατά μόνο τα ερεθίσματα-επιλογής.	138
Εικόνα 50. Οι σακκαδικές δράσεις των 18 δοκιμών μεταβατικότητας του συμμετέχοντα Σ2 στη 2 ^η συνεδρία με τα ερεθίσματα E1, E2 και E3 ως δείγμα ή ερέθισμα-επιλογής. <i>Σημείωση:</i> Η δοκιμή A2::E2 ήταν η πρώτη σε σειρά σχέση στην οποία εκτέθηκε ο συμμετέχων.	140
Εικόνα 51. Οι έξι δοκιμές του συμμετέχοντος Σ6 στη συνεδρία <i>ανατροπής</i> , που παρήγαγε σακκαδικές δράσεις προς τις τρεις «κενές» γωνίες της οθόνης κατά την εκπαίδευση (Φάση 1) και εξέταση (Φάσης 2) των συμβατικών σχέσεων.	142
Εικόνα 52. Τα ποσοστά των σωστών επιλογών στις σχέσεις A::C και /A::B από τους οχτώ συμμετέχοντες της A' πειραματικής εργασίας, που ονόμασαν το σύνολο των ερεθισμάτων στις δύο συνεδρίες, και μόνο στη 2 ^η συνεδρία κατασκεύασαν της ιστορίες. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων).	148

Περίληψη

Οι συναρτήσεις ενίσχυσης αποτελούν τον θεμελιώδη μηχανισμό συμπεριφοράς της Σκινεριανής αρχής της *επιλογής από ενίσχυση*. Ωστόσο, οι αποκαλούμενες «αναδυόμενες» σχέσεις ερεθισμάτων φαίνεται να μην προέρχονται άμεσα από μία τέτοια λειτουργία· όταν δύο ή περισσότερες σχέσεις συντελεστικών διακρίσεων υπό όρους αποτελούνται από κοινά και μη κοινά ερεθίσματα (π.χ., $A:B$ & $B:C$), τα μη κοινά στοιχεία εμφανίζονται να είναι λειτουργικά ισοδύναμα ($A:C$) στην απουσία διαφορικής ενίσχυσης. Το γεγονός αυτό έχει καταστήσει τη μελέτη της προέλευσης των «αναδυόμενων» σχέσεων ένα θέμα με έντονο ενδιαφέρον στην κοινότητα της ανάλυσης συμπεριφοράς για περίπου πέντε δεκαετίες, αλλά οι μηχανισμοί συμπεριφοράς που συνθέτουν αυτό το φαινόμενο δεν έχουν ακόμα διαλευκανθεί πλήρως.

Η παρούσα διατριβή εξέτασε την υπόθεση ότι οι σχέσεις μεταβατικότητας δεν συνιστούν λειτουργικά ισοδύναμες σχέσεις ($A:C$), αλλά, αντίθετα, παραμένουν μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις ($A::C$) έως ότου ενδιάμεσα διακριτικά ερεθίσματα συνδέσουν τα ανεξάρτητα στοιχεία (A & C). Με βάση την ανάλυση του Skinner, η μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση μπορεί να περιγραφεί ως μια συνθήκη επίλυσης-προβλήματος, όπου το «πρόβλημα» είναι ότι το παρόν περιβάλλον (ερέθισμα A) δεν προξενεί επαρκώς την αποτελεσματική συμπεριφορά του ατόμου (δηλ. την παραγωγή του C ερεθίσματος). Για την *επίλυση* του προβλήματος, το άτομο πρέπει να δημιουργήσει προδρομική συμπεριφορά παράγοντας *κατασκευασμένα* διακριτικά ερεθίσματα τα οποία διαδυνδέουν την $A::C$ σχέση.

Μελετήσαμε τη σημασία της διασυνδεδεμένης συντελεστικής διαδικασίας με εντός-υποκειμένου χειρισμό σε δύο πειραματικές μελέτες. Και οι δύο μελέτες σχεδιάστηκαν να παράξουν διαφορετικά επίπεδα κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης συμβατικών σχέσεων ερεθισμάτων με τη διαδικασία συμβατικής αντιστοίχισης ερεθισμάτων.

Το πρώτο πείραμα πραγματοποιήθηκε σε δύο συνεδρίες και οι συμμετέχοντες είτε έλαβαν οδηγίες για να ονομάσουν τα οπτικά ερεθίσματα ή να τα ονομάσουν και να δημιουργήσουν μια ιστορία που σειριακά ένωνε τις ονομασίες των ερεθισμάτων. Οι συμμετέχοντες των οποίων η προδρομική συμπεριφορά κατά την 1^η συνεδρία περιορίστηκε στην ονομασία των ερεθισμάτων, παρήγαγαν σημαντικά περισσότερες σχέσεις μεταβατικότητας όταν, κατά την εκπαίδευση της δεύτερης συνεδρίας, δημιούργησαν ιστορίες που διάσυνδεδεσαν τις ονομασίες των οπτικών ερεθισμάτων. Η

ίδια σχεδόν αλάνθαστη εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων καταγράφηκε από την ομάδα συμμετεχόντων που έλαβαν την οδηγία των ιστοριών στην 1^η συνεδρία.

Ο σκοπός του δεύτερου πειράματος ήταν να αντικαταστήσει την ανεξάρτητη μεταβλητή της γλωσσολογικής ιστορίας με μοτίβα λεκτικών οφθαλμικών κινήσεων. Οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν σε πειραματικό σχεδιασμό ανατροπής (A-B1-B2-A') και στις συνεδρίες χειρισμού όπου οι συμβατικές σχέσεις ερεθισμάτων διασυνδέθηκαν με τα συγκεκριμένα μοτίβα οφθαλμικής κίνησης, οι σχέσεις μεταβατικότητας εμφανίστηκαν με τέλεια ή σχεδόν τέλεια ακρίβεια όποτε οι συμμετέχοντες παρήγαγαν τα συγκεκριμένα προδρομικά μοτίβα συμπεριφοράς (ή ισοδύναμα γλωσσικά ερεθίσματα). Κατά τη βασική συνεδρία και ανατροπής, όπου οι συμβατικές σχέσεις δεν διασυνδέθηκαν με συμπληρωματικά ερεθίσματα ή περιορίστηκαν σε διακριτικά ερεθίσματα με χαμηλή συνδετική δύναμη (π.χ., ονομασία), οι συμμετέχοντες εμφάνισαν σημαντικά λιγότερες «αναδυόμενες» σχέσεις. Σε αμφότερα τα πειράματα, καταγράφηκε η ίδια σχεδόν αλάνθαστη παραγωγή μεταβατικών σχέσεων όποτε κατασκευάστηκαν διακριτικά ερεθίσματα πέραν την ονομασίας των ερεθισμάτων (π.χ., κατηγοριοποίηση των κλάσεων ερεθισμάτων).

Τα αποτελέσματα από τα δύο πειράματα αποκάλυψαν ότι συμπληρωματικά ερεθίσματα με υψηλής τάξης διακριτικό έλεγχο επηρέασαν ισχυρά τον ρυθμό εμφάνισης των μη-διασυνδεδεμένων A::C σχέσεων. Από την άλλη πλευρά, αν εκπαιδεύοντας τις συμβατικές σχέσεις A:B και B:C *αναδύεται* η μη-εκπαιδευμένη A:C σχέση, τότε η ακρίβεια των σχέσεων μεταβατικότητας θα έπρεπε να ήταν ανεξάρτητη από το διαφορετικό επίπεδο κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων· μια συνθήκη που τα πειραματικά δεδομένα της παρούσας εργασίας δεν επιβεβαίωσαν.

Λέξεις-κλειδιά: μεταβατικότητα, επίλυση προβλήματος, διασυνδεδεμένες συναρτήσεις, κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα, λεκτική συμπεριφορά.

Experimental investigation of the mechanism of "emergent" relations: the analysis of transitivity stimulus relations as a problem of non-interlocking contingencies

Ioannis S. Moustakis

Abstract

Reinforcement contingencies constitute the fundamental behavioral mechanism in Skinner's principle of *selection by reinforcement*. However, the so-called "emergent" stimulus relations do not appear to derive directly from a consequential operation; when two or more conditional discriminations are established with shared and unshared arbitrary stimuli (e.g., A:B & B:C), the unshared elements appear to become functionally equivalent (A:C) in the absence of relevant differential reinforcement. This fact has made the study of the source of "emergent" stimulus relations a subject area of intense interest in the behavior analysis community for some five decades, but the behavioral mechanisms that compose this phenomenon have yet to be fully clarified.

The present dissertation examined the assumption that transitivity relations do not constitute functionally equivalent relations (A:C), but, contrarily, they remain non-interlocking relations (A::C) until intermediate discriminative stimuli link the independent elements (A & C). Based on Skinner's analysis, a non-interlocking contingency could be described as a problem-solving condition, where the "problem" is the current environment (stimulus A) that does not adequately evoke the individual's effective responding (i.e., the production of C stimulus). In order to solve the problem, the individual has to establish precurrent behavior that generates *constructed* discriminative stimuli which interlock the A::C relation.

We investigated the significance of this interlocking operant process by within-subject manipulation in two experimental studies. Both studies were designed to produce different levels of constructed discriminative stimuli during the training of arbitrary relations with matching-to-sample (MTS) procedure.

The first experiment was conducted in two sessions, and the participants either received instructions to name the visual stimuli or received instructions to both name them and generate a tale serially interlocking the named stimuli. Participants whose precurrent behavior at the 1st session was limited to naming, derived significantly

more transitivity relations when, in training at session two, they generated tales linking the names of visual stimuli. The same near-errorless derivation was recorded in the group of participants who received the story instructions at the 1st session.

The purpose of the second experiment was to replace the language story-telling independent variable with verbal eye-movement patterns. The participants were exposed in a reversal design study (A-B1-B2-A'); at the manipulation sessions, where the arbitrary relations were interlocked with specific eye-movement patterns, the transitive relations emerged with perfect or near-perfect accuracy whenever the participants produced these precurrent behavioral patterns (or equivalent linguistic stimuli). At the baseline and reversal sessions, where the arbitrary relations did not interlock with supplementary stimuli or limited to low linkage strength discriminative stimuli (e.g., naming), the participants produced significantly less "emergent" relations. At both experiments, the same near-errorless derivation was recorded whenever the participants constructed relational stimuli beyond stimuli naming (e.g., categorization of stimulus classes).

The results of both experiments revealed that the supplementary stimuli with higher level of relational discriminative control robustly affect the derivation rate of non-interlocking A::C relations. On the other hand, if training the arbitrary A:B and B:C relations emerged the untrained A:C relation, then the accuracy of transitivity relations should be independent of the different levels of constructed discriminative stimuli; a condition that experimental data of the present study did not confirm.

Key words: transitivity, problem solving, interlocking contingencies, constructed discriminative stimuli, verbal behavior.

Εισαγωγή

Το ατομικό ιστορικό μάθησης, ως το δυναμικό αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του ατόμου με το περιβάλλον του, ελέγχει σε υψηλό βαθμό τον τρόπο που συμπεριφερόμαστε. Καθημερινά παραδείγματα της σχέσης ιστορικού μάθησης- συμπεριφοράς είναι το παιδί προσχολικής ηλικίας που στη θέα ενός σκύλου *αυθόρμητα* αναφωνεί “σκύλος” αντί για “γάτα”, ο πεζός που περιμένει στη διάβαση έως ότου το φανάρι αλλάξει από “Κόκκινο” σε “Πράσινο”, στο πρωινό αντάμωμα που θα πούμε “*καλημέρα*” αντί για “*καλησπέρα*”, και στις μαθηματικές σχέσεις “ $3+3$ ” και “ 3×3 ” που απαντάμε χωρίς δυσκολία “έξι” και “εννέα”, ενώ στη σχέση “ $1245 \div 3$ ”; Επίσης, αρκετά συχνά, το ατομικό ιστορικό είναι «υπεύθυνο» για την εμφάνιση *προβληματικών/δυσλειτουργικών* συμπεριφορών. Για παράδειγμα, αν ρωτήσουμε ένα παιδί σχολικής ηλικίας “*τι είναι βαρύτερο, ένα κιλό σίδηρος ή ένα κιλό βαμβάκι*” υπάρχουν υψηλές πιθανότητες να επιλέξει το “σίδηρο”. Και αυτό, επειδή η ατομική *εμπειρία* του παιδιού, όπου τα αντικείμενα από βαμβάκι είναι ελαφρύτερα του σιδήρου, *καθοδηγεί* το παιδί στη λανθασμένη επιλογή.

Παρόλα αυτά, η συμπεριφορά μας δεν περιορίζεται στο πλαίσιο του ιστορικού μάθησης μας, αλλά είμαστε ικανοί να παράγουμε *πρωτότυπες και καινοφανείς* συμπεριφορές, όπως συνέβη στο “*Εύρηκα!*” του Αρχιμήδη. Οι σχέσεις *μεταβατικότητας* είναι ένα κλασικό παράδειγμα *καινοφανούς* συμπεριφοράς, αφού το άτομο μαθαίνει ότι το “*A πάει με το B*” και το “*B με το C*” και χωρίς περεταίρω εκπαίδευση είναι ικανό να αναφέρει ότι “*το A πάει με το C*”. Ο de Waal (2017) γράφει για την μελέτη των Schusterman και Kastak (1993) που διερεύνησαν τις σχέσεις μεταβατικότητας σε ένα νεαρό θαλάσσιο λιοντάρι:

Η Ρίο είχε μάθει να συνδέει αφηρημένα σύμβολα. Θα μάθαινε πρώτα ότι το σύμβολο A ανήκει στο B, και έπειτα ότι το B ανήκει στο C και ούτω καθεξής. Ανταμείβοντάς την για τις σωστές συνδέσεις, ο Ρον θα την εξέπληττε με έναν ολοκαίνουργιο συνδυασμό, όπως τον A και C. Αν τα A και B είναι ισοδύναμα, καθώς και το B με το C, τότε και το A με το C πρέπει, επίσης, να είναι ισοδύναμα. Θα μπορούσε η Ρίο να συμπεράνει από τις προηγούμενες συσχετίσεις ότι τα A, B και C ανήκουν στην ίδια ομάδα; Το έκανε, εφαρμόζοντας τη συγκεκριμένη λογική σε συνδυασμούς που δεν είχε συναντήσει ποτέ πριν. Ο Ρον το είδε ως το πρότυπο για το πώς τα ζώα μπορούν διανοητικά να ενώσουν άτομα που είναι μαζί, όπως είναι οι οικογένειες ή εχθρικές ομάδες (σ. 182).

Στην επιστήμη της ανάλυσης συμπεριφοράς, οι σχέσεις που προκύπτουν *χωρίς* ιστορικό μάθησης ονομάζονται «*αναδυόμενες*» σχέσεις (emergent relations) και η *κλάση ισοδυναμίας* (equivalence class) περιλαμβάνει τις ενισχυμένες σχέσεις

ερεθισμάτων και τις «αναδυόμενες» σχέσεις που προκύπτουν από αυτές (π.χ., Sidman, 2009). Επίσης, στην ανάλυση συμπεριφοράς υπάρχουν δύο είδη μάθησης, η *προκαλούμενη* μάθηση και η *συντελεστική* (Donahoe & Palmer, 2004· Μέλλον, 2007· Pierce & Cheney, 2008). Στην προκαλούμενη σχέση περιβάλλοντος-συμπεριφοράς ένα ερέθισμα (E) προκαλεί την αντίδραση (ΑΔ) του ατόμου παράγοντας τη σχέση E•ΑΔ· όπως για παράδειγμα η παρουσία ή/και το γαύγισμα ενός σκύλου προκαλούν φοβικές αντιδράσεις σε κάποιον. Από την άλλη πλευρά, στη συντελεστική σχέση περιβάλλοντος-συμπεριφοράς το ερέθισμα προξενεί τη δράση (Δ) του ατόμου δημιουργώντας τη σχέση E:Δ· όπως για παράδειγμα στην παρουσία της λέξης “ΣΚΥΛΟΣ” διαβάζουμε “σκύλος” και ίσως μας «έρθει» η εικόνα ενός σκύλου.

Σε πειραματικό περιβάλλον έχουν καταγραφεί πειστικά δεδομένα ότι η προκαλούμενη μάθηση μπορεί να μεταφερθεί μέσω σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς χωρίς ιστορικό μάθησης (π.χ., Dymond, Schlund, Roche, Whelan, Richards, & Davies, 2011· Roche & Barnes, 1997· Wulfert & Hayes, 1988). Στη μελέτη των Dougher, Augustson, Markham, Greenway, και Wulfert (1994) συμμετείχαν οχτώ ενήλικες τυπικής ανάπτυξης, οι οποίοι διδάχτηκαν δύο κλάσεις οπτικών ερεθισμάτων· των A1:B1¹, A1:C1, A1:D1 και A2:B2, A1:C2, A2:D2.

Για την εκμάθηση της συντελεστικής σχέσης A1:B1, ο συμμετέχων διδάχτηκε στην παρουσία του οπτικού ερεθίσματος A1 να επιλέγει το B1 αντί του B2 ερεθίσματος και στην απουσία του A2 το B2 αντί του B1 κ.ο.κ. Στη συνέχεια της πειραματικής διαδικασίας, μόνο το B1 ερέθισμα συσχετίστηκε με χαμηλής έντασης ηλεκτρικό σοκ δημιουργώντας την προκαλούμενη σχέση B1•ΑΔ-αποφυγής. Από τη δημιουργία του παραπάνω ιστορικού μάθησης, δηλαδή των A1:B1, A1:C1, A1:D1 και B1•ΑΔ, η παρουσία των ερεθισμάτων C1 και D1 ήταν ικανή να προκαλέσει αντιδράσεις-αποφυγής σε έξι από τους οχτώ ενήλικες συμμετέχοντες. Με άλλα λόγια, οι «αναδυόμενες» προκαλούμενες σχέσεις των C1•ΑΔ και D1•ΑΔ ήταν σχέσεις που εμφανίστηκαν στην απουσία ιστορικού μάθησης. Αντίστοιχα, σε συντελεστικό πλαίσιο για τη μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων δημιουργούνται σχέσεις με ιστορικό μάθησης (π.χ., A1:B1 & A1:C1) και ελέγχεται η εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων (π.χ., B1:C1). Η παρούσα διδακτορική διατριβή πραγματεύεται την εμφάνιση σχέσεων χωρίς ιστορικό μάθησης, και πιο συγκεκριμένα συντελεστικών

¹ Τα μέλη μίας κλάσης ερεθισμάτων αναφέρονται με αλφαριθμητικό όρο (π.χ. A1)· το γράμμα δηλώνει τη θέση του ερεθίσματος μέσα στην κλάση, και ο αριθμός αντιπροσωπεύει την κλάση στην οποία ανήκει.

σχέσεων μεταβατικότητας. Παρακάτω αναγράφονται οι δύο συναρτήσεις χωρίς ιστορικό μάθησης:

Προκαλούμενη : αν $AI:BI$ και $AI \bullet AD$, τότε $BI \bullet AD$

Συντελεστική : αν $AI:BI$ και $AI:CI$, τότε $BI:CI$

Στην επιστήμη της ανάλυσης συμπεριφοράς οι «αναδυόμενες» σχέσεις περιγράφονται ως το απευθείας αποτέλεσμα του ιστορικού μάθησης του ατόμου (Sidman, 1990, 2000), δηλαδή, μαθαίνοντας το άτομο τις σχέσεις A:B και B:C, το συγκεκριμένο ιστορικό παράγει «αυτομάτως» την A:C σχέση, ενώ οι Hayes και Hayes (1992b) περιγράφουν ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι το αποτέλεσμα της παρατεταμένης έκθεσης του ατόμου με τις *συναρτήσεις ενίσχυσης* εντός μίας λεκτικής κοινότητας.

Ωστόσο, εντός της πειραματικής ανάλυσης της συμπεριφοράς το ερώτημα του Sidman (2000) “*από πού έρχονται οι σχέσεις ισοδυναμίας*” παραμένει ανοιχτό για πάνω από πέντε δεκαετίες. Για παράδειγμα, στην ειδική έκδοση του περιοδικού *The Journal of the Experimental Analysis of Behavior* για τις «αναδυόμενες» σχέσεις, οι Dougher, Twohig και Madden (2014, σ. 101) αναφέρουν: «*μία από τις μεγάλες προκλήσεις της επιστήμης της συμπεριφοράς είναι να προσφέρει μια περιγραφή για τις αναδυόμενες σχέσεις που δεν εξηγούνται από τη βασική συντελεστική γενίκευση ερεθισμάτων*».

Σχέσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς Με Ιστορικό Ενίσχυσης

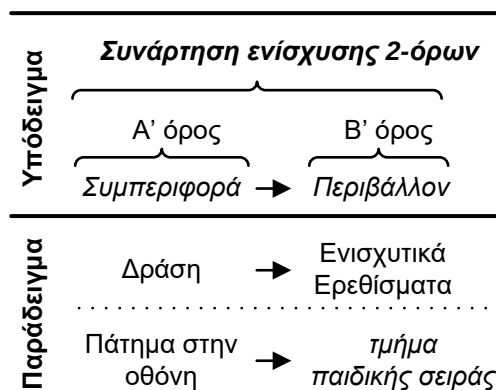
Στην επιστήμη της ανάλυσης συμπεριφοράς, οι συντελεστικές σχέσεις που δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του ονομάζονται *συναρτήσεις ενίσχυσης* 2-, 3- και 4-όρων. Όπως θα περιγραφεί παρακάτω, από τις συναρτήσεις ενίσχυσης προκύπτουν οι *διασυνδεδεμένες* συναρτήσεις ενίσχυσης, οι *κλάσεις δράσεων* και οι *κλάσεις ερεθισμάτων*. Η έννοια των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων ενίσχυσης είναι ο *πυρήνας* της παρούσας διδακτορικής εργασίας για την εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό μάθησης.

Συναρτήσεις 2-όρων, $\Delta \rightarrow E^E$

Οι Ferster και Skinner (2014) αναφέρουν ότι όταν ένας οργανισμός *δρα* στο περιβάλλον στο οποίο ζει, αλλάζει το περιβάλλον με τρόπους που συχνά επηρεάζουν τον ίδιο τον οργανισμό. Μερικές από αυτές τις αλλαγές που ακολουθούν τη συμπεριφορά και τεχνικά καλούμε *ενισχυτές*, αυξάνουν την πιθανότητα ο οργανισμός να συμπεριφερθεί με τον ίδιο τρόπο και πάλι.

Το παραπάνω μοτίβο συμπεριφοράς μπορεί εύκολα να *παρατηρηθεί* σε ένα παιδί που αλληλεπιδρά με μία εφαρμογή στο tablet των γονιών του. Στη συγκεκριμένη «απλή» εφαρμογή, το πάτημα σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης-αφής παράγει για μερικά δευτερόλεπτα ένα τμήμα από την αγαπημένη σειρά κινουμένων σχεδίων του παιδιού. Με την ολοκλήρωση του, το αμέσως επόμενο πάτημα στην οθόνη παράγει τη συνέχιση του επεισοδίου από το σημείο που μόλις είχε σταματήσει. Η σειρά κινουμένων σχεδίων, ως *ενισχυτής*, αυξάνει (ενισχύει) τις πιθανότητες το παιδί να εκδηλώσει ξανά τη δράση του πατήματος της οθόνης.

Από την παραπάνω αλληλεπίδραση δημιουργείται η *συνάρτηση ενίσχυσης 2-όρων*, *Συμπεριφοράς* $\rightarrow$ *Περιβάλλοντος*. Υπό όρους ανάλυσης συμπεριφοράς, η συμπεριφορά του πατήματος ονομάζεται *δράση* (Δ) και τα γεγονότα που παράγονται ως συνέπεια της δράσης ονομάζονται *ενισχυτές* ή *ενισχυτικά ερεθίσματα* (E^E). Όταν τα ενισχυτικά ερεθίσματα αυξάνουν τη συχνότητα εμφάνισης μίας δράσης ονομάζονται *θετικά ενισχυτικά ερεθίσματα* (E^{E+}) ή θετικοί ενισχυτές, ενώ όταν μειώνουν τις πιθανότητες εμφάνισης μίας μορφής δράσης ονομάζονται *αρνητικά ενισχυτικά ερεθίσματα* (E^{E-}) ή αρνητικοί ενισχυτές. Η Εικόνα 1 απεικονίζει τη συνάρτηση 2-όρων, $\Delta \rightarrow E^E$, όπου η δράση του πατήματος σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης παράγει το θετικό ενισχυτή της αγαπημένης σειράς του παιδιού.



Εικόνα 1. Η συνάρτηση ενίσχυσης 2-όρων: $\Delta \rightarrow E^E$, όπου μία μορφή δράσης (Δ) παράγει το ενισχυτικό ερέθισμα (E^E).

Συναρτήσεις 3-όρων, $E^D : \Delta \rightarrow E^E$

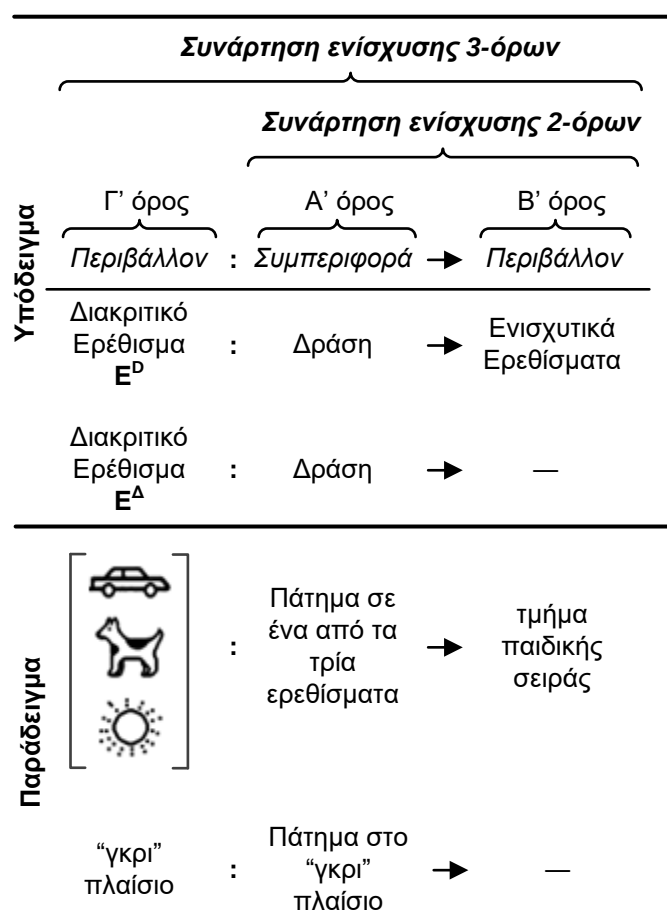
Ο Skinner (2013) αναφέρει ότι οποιοδήποτε ερέθισμα που υπάρχει στο χώρο πριν από τη δράση μπορεί να επιλεγεί ως διακριτικό ερέθισμα (E^D), η πίεση ενός μοχλού ή ενός πλήκτρου είναι η δράση (Δ)· η τροφή που παρουσιάζεται σε έναν πεινασμένο οργανισμό είναι το θετικό ενισχυτικό ερέθισμα (E^{E+}) και το έντονο φως ή το σοκ είναι τα αρνητικά ενισχυτικά ερεθίσματα (E^{E-}). Η αλληλεπίδραση μεταξύ των E^D , Δ και $E^{E(+/-)}$ συνθέτουν τις *συναρτήσεις ενίσχυσης 3-όρων*, $E^D : \Delta \rightarrow E^E$.

Σε συνέχεια του προηγούμενου παραδείγματος, το παιδί αλληλεπιδρά με μία πιο σύνθετη συνθήκη. Αρχικά, το φόντο της οθόνης έχει “πράσινο” χρώμα και η δράση σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης παράγει το θετικό ενισχυτικό ερέθισμα (E^{E+}) των κινουμένων σχεδίων. Με την ολοκλήρωση του θετικού ενισχυτή, το “πράσινο” πλαίσιο μικραίνει περιμετρικά κατά 5 pixels και το κενό που δημιουργείται από τη μείωση του πλαισίου καλύπτεται από “γκρι” χρώμα (η ελάχιστη διάσταση που μπορεί να λάβει το “πράσινο” πλαίσιο είναι 40×40 pixels). Καθώς, οι δράσεις παράγουν τους θετικούς ενισχυτές και μειώνεται το “πράσινο” πλαίσιο εμφανίζονται δράσεις στο “γκρι” πλαίσιο· αλλά τα πατήματα στο συγκεκριμένο πλαίσιο δεν παράγουν τον θετικό ενισχυτή. Από τη μακροπρόθεσμη αλληλεπίδραση του παιδιού με το περιβάλλον του (δηλαδή, την εφαρμογή) αναμένουμε ότι η δράση του πατήματος θα τείνει να εμφανίζεται στο “πράσινο” πλαίσιο και όχι στο “γκρι”. Στην ανάλυση της συμπεριφοράς, όταν μία δράση ενισχύεται σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και δεν ενισχύεται σε κάποιο άλλο ονομάζεται *διαφορική ενίσχυση* της συμπεριφοράς.

Όταν το παιδί μέσω της διαφορικής ενίσχυσης θεμελιώσει τη διάκριση μεταξύ των δύο χρωματικών πλαισίων, αρχίζει η *βαθμιαία* αλλαγή του “πράσινου” πλαισίου.

Σταδιακά, εντός του “πράσινου” πλαισίου εμφανίζονται οπτικά αντικείμενα (π.χ., , , ) και βαθμιαία αλλαγή του πράσινου χρώματος σε γκρι. Στο τέλος της συγκριμένης *errorless* διαδικασίας, τα ερεθίσματα των αντικειμένων θα έχουν αναπληρώσει το “πράσινο” πλαίσιο.

Το “πράσινο” πλαίσιο και τα οπτικά ερεθίσματα (, , ) ονομάζονται *διακριτικά ερεθίσματα* E^D , ενώ το “γκρι” πλαίσιο *διακριτικό ερέθισμα* E^A . Στην παρουσία του E^D η δράση τείνει να παράγει τα ενισχυτικά ερεθίσματα, ενώ στην παρουσία του E^A δεν τα παράγει· με άλλα λόγια, στο E^A πλαίσιο υπάρχει *εξάλειψη* της ενίσχυσης. Η Εικόνα 2 απεικονίζει τη δημιουργία της πιο σύνθετης συνάρτησης 3-όρων, *Περιβάλλοντος:Συμπεριφοράς→Περιβάλλοντος*, $E^D:\Delta\rightarrow E^E$, όπου η συνάρτηση ενίσχυσης 2-όρων ($\Delta\rightarrow E^E$) βρίσκεται υπό το διακριτικό έλεγχο των E^D και E^A στοιχείων του περιβάλλοντος.



Εικόνα 2. Η συνάρτηση ενίσχυσης 3-όρων, $E^D:\Delta\rightarrow E^E$, όπου η συνάρτηση 2-όρων ($\Delta\rightarrow E^E$) είναι υπό το έλεγχο των διακριτικών ερεθισμάτων E^D και E^A .

Συναρτήσεις 4-όρων, $E^{D(K)} : E^D : \Delta \rightarrow E^E$

Σε συνέχεια του παραπάνω παραδείγματος, το παιδί *εκτίθεται* σε μία ακόμα πιο σύνθετη συνάρτηση *περιβάλλοντος-συμπεριφοράς*. Στη νέα εφαρμογή, στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχει ένα κουμπί που πατώντας το παράγεται ένα ηχητικό ερέθισμα (π.χ., “αμάξι”) και εμφανίζονται τρεις οπτικές κάρτες (,  και ). Η αγαπημένη σειρά κινουμένων σχεδίων του παιδιού παράγεται μόνο όταν το παιδί παράξει τη σωστή *συμβατική* σχέση, με άλλα λόγια, στο άκουσμα του ηχητικού ερεθίσματος “αμάξι” πατήσει πάνω από την κάρτα με το αμάξι. Σε αντίθετη περίπτωση, αν το παιδί πατήσει πάνω από τις κάρτες με το σκύλο ή τον ήλιο, η συγκεκριμένη δράση δεν ενισχύεται (εξάλειψη της ενίσχυσης) και η δοκιμή επαναλαμβάνεται. Η εφαρμογή έχει ως σκοπό την εκμάθηση *συμβατικών ηχητικών:οπτικών* σχέσεων (π.χ., “αμάξι”:, “σκύλος”: ) και η συγκεκριμένη διαδικασία εκπαίδευσης ονομάζεται *matching-to-sample* (π.χ., Boren & Gollub, 1972· Sidman & Tailby, 1982).

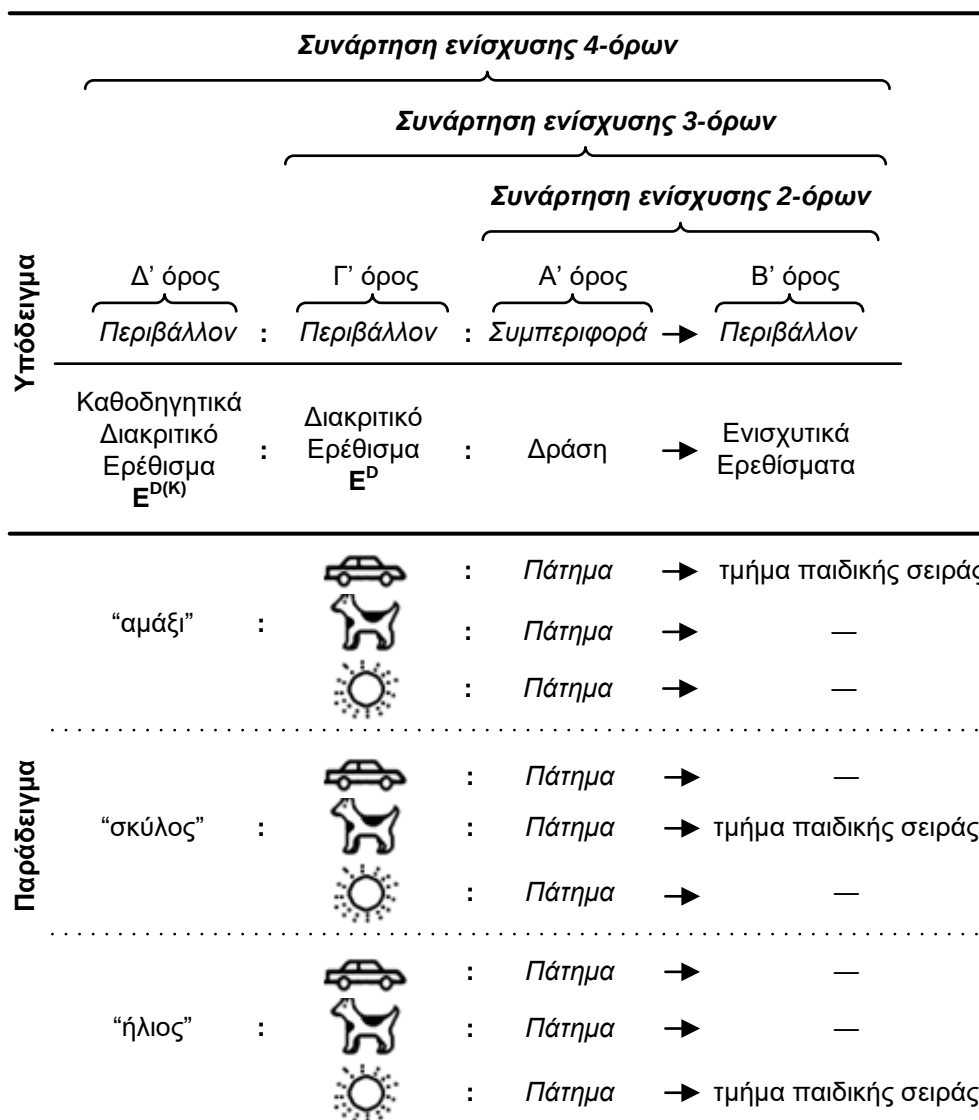
Η Εικόνα 3 απεικονίζει τη δημιουργία της *συνάρτησης ενίσχυσης 4-όρων*, όπου ο διακριτικός έλεγχος ενός ερεθίσματος να λειτουργεί ως E^D ή E^A βρίσκεται υπό τον έλεγχο ενός άλλου στοιχείου του περιβάλλοντος, το οποίο ονομάζεται *καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα* [$E^{D(K)}$] παράγοντας τη συνάρτηση ενίσχυσης 4-όρων, $E^{D(K)} : E^D : \Delta \rightarrow E^E$. Στην εκμάθηση των παραπάνω συμβατικών *ηχητικών:οπτικών* σχέσεων, το ηχητικό ερέθισμα είναι το καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα [$E^{D(K)}$] το οποίο σε κάθε δοκιμή καθοδηγεί (ελέγχει) ποιο από τα τρία οπτικά διακριτικά ερεθίσματα είναι το E^D , σχηματικά:

“αμάξι” : [, , ] : Πάτημα στο  $\rightarrow$ “αγαπημένη σειρά”

“αμάξι” : [, , ] : Πάτημα στο  ή  $\rightarrow$ —

Σε άλλη δοκιμή, που το καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα είναι το ηχητικό ερέθισμα “σκύλος”, το E^D είναι η κάρτα , και E^A οι κάρτες  και . Στη διαδικασία *matching-to-sample* (MTS) το καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα [$E^{D(K)}$] αναφέρεται και ως ερέθισμα-δείγμα (ή δείγμα) και τα διακριτικά ερεθίσματα (E^D/E^A) ως *ερεθίσματα-επιλογή*.

Ένα άλλο καθημερινό παράδειγμα συμπεριφοράς που βρίσκεται υπό τον έλεγχο συναρτήσεων 4-όρων είναι η επιλογή μας να πούμε “καλημέρα”, “καλησπέρα” και “καληνύχτα”. Σε αυτό το καθημερινό παράδειγμα, η θέση του ήλιου είναι το καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα [$E^{D(K)}$] που ελέγχει ποιο από τα τρία



Εικόνα 3. Η συνάρτηση ενίσχυσης 4-όρων: $E^{D(K)}:E^D:\Delta \rightarrow E^E$, όπου η συνάρτηση 3-όρων είναι υπό τον έλεγχο του καθοδηγητικά διακριτικού ερεθίσματος $[E^{D(K)}]$.

ερεθίσματα είναι το διακριτικό ερέθισμα E^D . Στην αρχή της ημέρας που ο ήλιος είναι «χαμηλά» στον ορίζοντα η επιλογή και παραγωγή του ερεθίσματος “καλημέρα” ενισχύεται θετικά από το συνομιλητή μας, ενώ δεν θα συμβεί το ίδιο με την επιλογή και παραγωγή του ερεθίσματος “καληνύχτα”. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, η μετατόπιση της θέσης του ήλιου $[E^{D(K)}]$ ως προς την επιφάνεια της γης ελέγχει πιο από τα τρία ερεθίσματα είναι το διακριτικό ερέθισμα E^D .

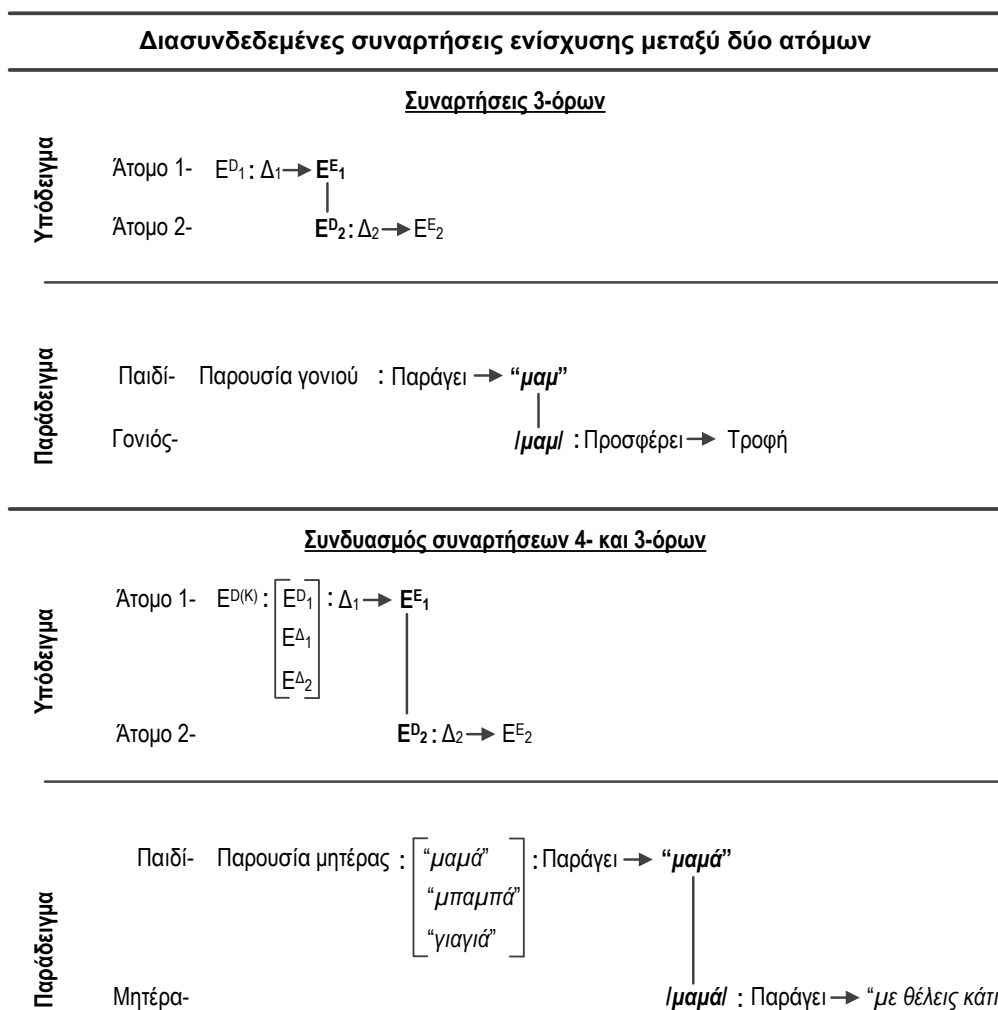
Ένα επιπλέον παράδειγμα για το πώς το περιβάλλον μέσω του ιστορικού ενίσχυσης ελέγχει τη συμπεριφορά μας είναι το διακριτικό ερέθισμα “6964475380”. Αν «συναντήσουμε» το συγκεκριμένο αριθμό σε ένα βιβλίο οικονομικών είναι πολύ πιθανόν, για να αυξήσουμε την αναγνωσιμότητα του, δηλαδή το διακριτικό του έλεγχο, να τον χωρίσουμε ως “6.964.475.380” και να διαβάσουμε “έξι

δισεκατομμύρια, εννιακόσια εξήντα τέσσερα εκατομμύρια, τετρακόσιες εβδομήντα πέντε χιλιάδες και τριακόσια ογδόντα”. Αντίθετα, αν τον ίδιο αριθμό τον δούμε σε ένα τηλεφωνικό κατάλογο, πιθανότατα να τον χωρίσουμε ως “696-44-75-380” και να πούμε “εξακόσια ενενήντα έξι, σαράντα τέσσερα, εβδομήντα πέντε, τρακόσια ογδόντα”. Το βιβλίο οικονομικών και ο τηλεφωνικός κατάλογος είναι δύο καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα $[E^{D(K)}]$ τα οποία έλεγξαν τη διακριτική λειτουργία του “6964475380” προξενώντας το διαφορετικό τρόπο ανάγνωσής του. Στην καθημερινή μας εμπειρία, το μεγαλύτερο ποσοστό συμπεριφορών βρίσκεται υπό τον έλεγχο *συναρτήσεων ενίσχυσης 4-όρων* ή ακόμα πιο πολύπλοκων συναρτήσεων όπου η συνάρτηση 4-όρων βρίσκεται υπό τον διακριτικό έλεγχο ενός άλλου ερεθίσματος, παράγοντας τις ακόμα πιο σύνθετες συναρτήσεις ενίσχυσης 5-όρων κ.ο.κ.

Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 3- και 4-όρων

Ένα σημαντικό αποτέλεσμα που προκύπτει από τις σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς είναι η *άρθρωση* των συναρτήσεων ενίσχυσης 3- και 4-όρων, παράγοντας τις *διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης*. Ο *διάλογος* μεταξύ δύο ατόμων και ο *μονόλογος* εντός ενός ατόμου είναι καθημερινά παραδείγματα *διασυνδεδεμένων συναρτήσεων ενίσχυσης*. Η Εικόνα 4 απεικονίζει δύο παραδείγματα *λεκτικών* διασυνδεδεμένων συναρτήσεων όπου το E^E της μίας συνάρτησης είναι το E^D της επόμενης.

Το πάνω μέρος της Εικόνας 4 περιλαμβάνει ένα καθημερινό διάλογο μεταξύ γονέα–παιδιού, όπου το παιδί λέει “*μαμ*” και ο γονιός προσφέρει στο παιδί έναν τροφικό ενισχυτή. Αναλύοντας το συγκεκριμένο διάλογο, το παιδί στην παρουσία του γονέα (E^D_1) παράγει μέσω της λεκτικής δράσης (Δ_1) το ενισχυτικό ερέθισμα “*μαμ*” (E^E_1)· και για το γονέα το ακουστικό ερέθισμα /*μαμ*/ είναι το διακριτικό ερέθισμα (E^D_2) για να προσφέρει (Δ_2) στο παιδί το ενισχυτικό ερέθισμα της τροφής (E^E_2). Στον παραπάνω διάλογο, το κοινό ερέθισμα “*μαμ*” (E^E_1 – E^D_2) *διασυνδέει* τις συναρτήσεις ενίσχυσης 3-όρων μεταξύ των δύο ατόμων. Το κάτω μέρος της Εικόνας 4 απεικονίζει ένα παράδειγμα διασύνδεσης μεταξύ συναρτήσεων 4- και 3-όρων, όπου το παιδί στην παρουσία της μητέρας φωνάζει “*μαμά*”, αντί για “*μαμπά*” ή “*γιαγιά*”· και η μητέρα στο άκουσμα του διακριτικού ερεθίσματος /*μαμά*/ στρέφει την προσοχή της προς το παιδί και το ρωτάει “*με θέλεις κάτι;*”, με τις δύο συναρτήσεις ενίσχυσης να αρθρώνονται από το κοινό ερέθισμα “*μαμά*”.



Εικόνα 4. Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης, όπου το E^E της μίας συνάρτησης είναι το E^D για την εμφάνιση της επόμενης. Το πάνω πάνελ απεικονίζει τη διασύνδεση συναρτήσεων ενίσχυσης 3-όρων και το κάτω πάνελ τη διασύνδεση μεταξύ συναρτήσεων 4- και 3-όρων.

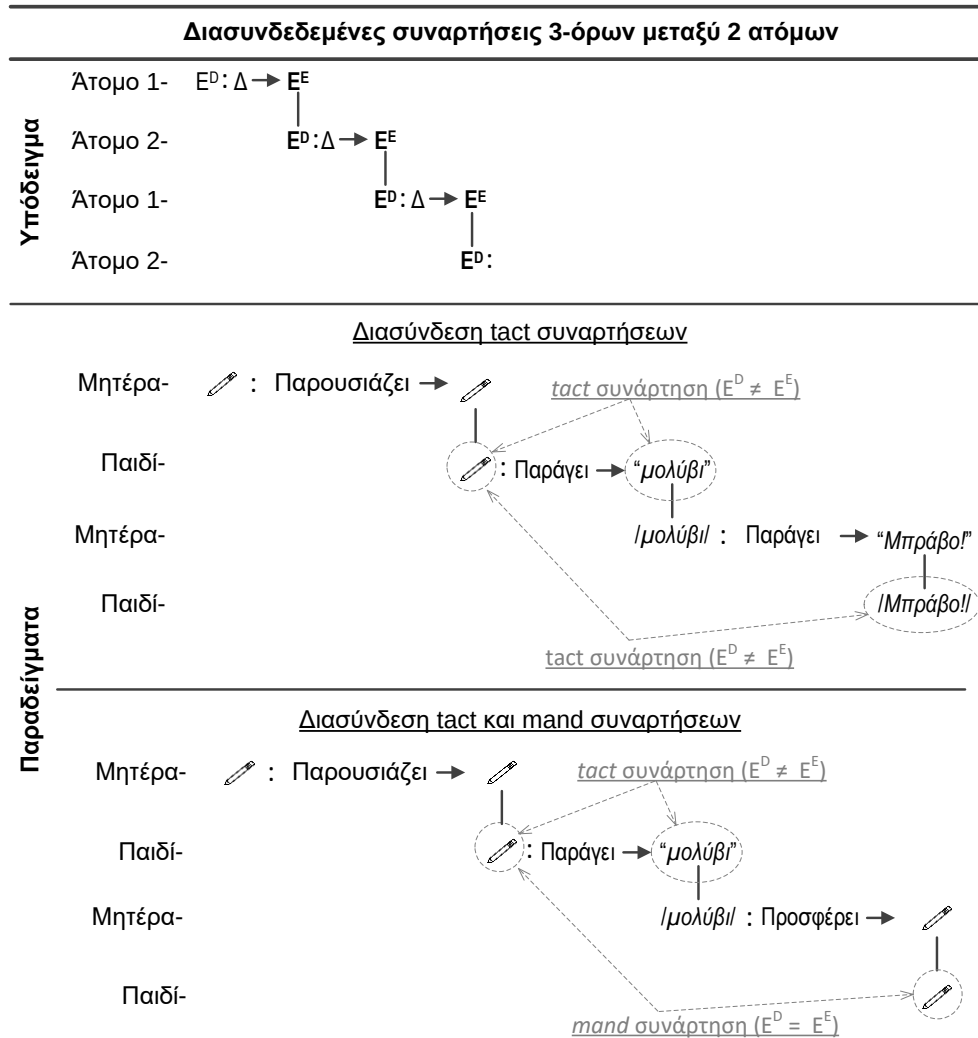
Ο Skinner (1992) όρισε ως *λεκτικό γεγονός* οποιαδήποτε σχέση περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που μπορεί να περιγραφεί υπό όρους συναρτήσεων ενίσχυσης. Το άτομο βρίσκεται σε μία αμφίδρομη σχέση ομιλητή:ακροατή, που ως *ομιλητής* δρα και αλλάζει το περιβάλλον του και ως *ακροατής* δέχεται την επίδραση του περιβάλλοντος. Κατά τον Skinner (1992) η ανθρώπινη γλωσσολογική συμπεριφορά είναι ένα μέρος της λεκτικής συμπεριφοράς, όπως για παράδειγμα η γλωσσολογική συμπεριφορά “θέλω βόλτα” είναι *λειτουργικά* ισοδύναμη με τη λεκτική συμπεριφορά του σκύλου που “*κουνάει την ουρά του μπροστά από την εξώπορτα του σπιτιού*” δηλώνοντας ότι θέλει «έξοδο». Ο Skinner περιέγραψε τις *tact*, *mand*, *echoic*,

intraverbal και *autoclitic* ως τις βασικές συναρτήσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς με τις οποίες μπορεί να αναλυθεί η λεκτική συμπεριφορά του ατόμου.

Στην *tact* συνάρτηση, το διακριτικό ερέθισμα (E^D) είναι μη-λεκτικό (π.χ., αντικείμενο) και λεκτικό το ενισχυτικού ερεθίσματος (E^E). Το λήμμα *tact* προέρχεται από τη λέξη *contact* (επαφή) επειδή, πολλές φορές, ο ρόλος της *tact* συνάρτησης είναι να φέρει το άτομο σε «επαφή» με το περιβάλλον του, όπως συμβαίνει στα προβολικά τεστ Rorschach που το άτομο στην παρουσία «αφηρημένων» εικόνων από κηλίδες μελάνης περιγράφει αυτό που «βλέπει». Το πάνω μέρος της Εικόνας 5 απεικονίζει τις *διασυνδεδεμένες tact* συναρτήσεις μεταξύ μητέρας-παιδιού. Η μητέρα παρουσιάζει στο παιδί το μη-λεκτικό ερέθισμα “μολύβι”, το παιδί στην παρουσία του αντικειμένου παράγει το λεκτικό ερέθισμα “μολύβι” και η μητέρα στο άκουσμα του παράγει το γενικευμένο λεκτικό ενισχυτή “Μπράβο!”. Στη *mand* συνάρτηση, που προέρχεται από τη λέξη *command* (εντολή), το διακριτικό ερέθισμα (E^D) και το ενισχυτικό ερέθισμα (E^E) αναφέρονται στο ίδιο μη-λεκτικό ερέθισμα. Για παράδειγμα, καθώς τρώμε λέμε στο διπλανό μας “σε παρακαλώ, μου δίνεις το αλάτι” ή “ΑΛΑΤΙ!” και εκείνος μας το προσφέρει.

Υπάρχουν περιπτώσεις που οι *tact* και *mand* συναρτήσεις διασυνδέονται μεταξύ τους. Το κάτω μέρος της Εικόνας 5 απεικονίζει ένα τέτοιο παράδειγμα διασύνδεσης. Να επισημανθεί ότι στα δύο παραδείγματα της Εικόνας 5, η συμπεριφορά του παιδιού να πει “μολύβι” ενισχύεται από την πλευρά της μητέρας με δύο διαφορετικούς τρόπους: στη μία περίπτωση με το γενικευμένο ενισχυτή “Μπράβο!” η οποία είναι μέρος της *tact* συνάρτησης· ενώ στην άλλη περίπτωση με το ίδιο το μολύβι, η οποία είναι μέρος της *mand* συνάρτησης.

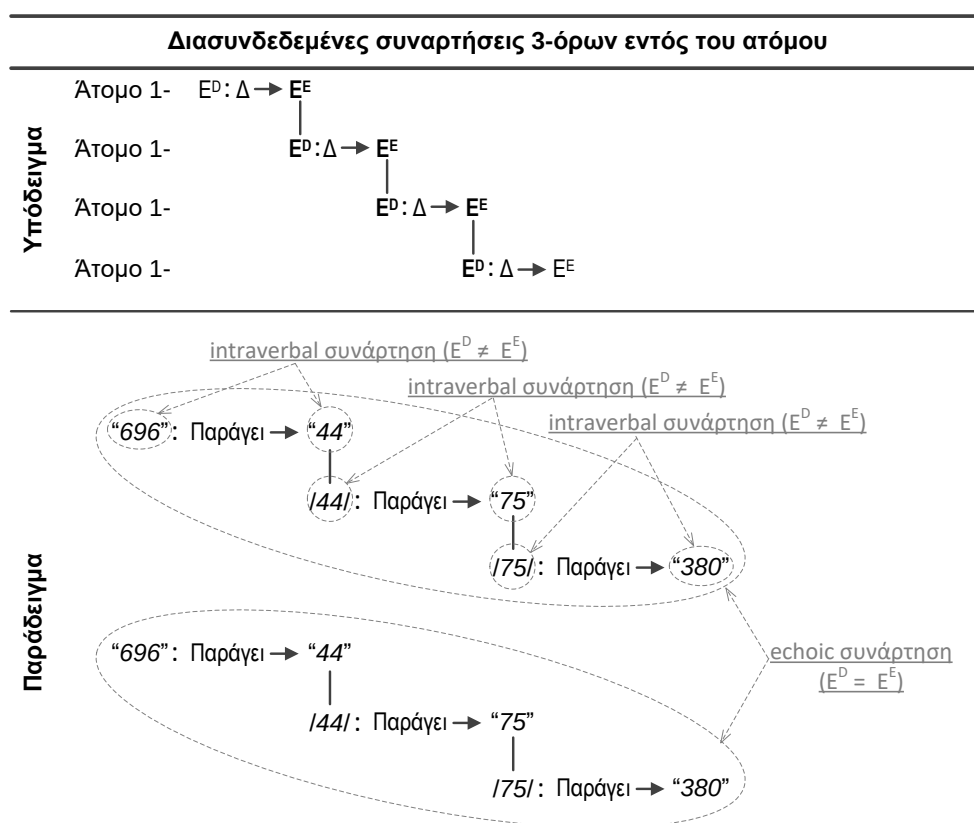
Επίσης, υπάρχουν καταστάσεις που ο ακροατής διακρίνει εκ του αποτελέσματος αν η λεκτική συμπεριφορά του ομιλητή ήταν μέρος της *tact* ή *mand* συνάρτησης. Στο παραπάνω παράδειγμα μητέρας-παιδιού, αν η μητέρα στο άκουσμα /μολύβι/ πει “Μπράβο!” και το παιδί ξεκινήσει να κλαίει, τότε η μητέρα είναι πολύ πιθανόν να καταλάβει ότι η λεκτική συμπεριφορά του παιδιού να πει “μολύβι” ήταν μέλος της *mand* συνάρτησης και το παιδί επιθυμούσε να έρθει σε επαφή με το ίδιο το αντικείμενο και όχι με το γενικευμένο ενισχυτή “Μπράβο!”. Από την άλλη πλευρά, αν η μητέρα προσφέρει το μολύβι στο παιδί (αντί του “Μπράβο!”) και εκείνο το πετάξει στο πάτωμα, ίσως δηλώνει ότι η λεκτική συμπεριφορά “μολύβι” από το παιδί ήταν μέρος μίας *tact* συνάρτησης.



Εικόνα 5. Διασυνδεδεμένες *tact* και *mand* συναρτήσεις 3-όρων, μεταξύ δύο ατόμων.

Στην *echoic* συνάρτηση το E^D είναι ίδιο με το E^E και είναι λεκτικά ερεθίσματα. Παραδείγματος χάριν, ρωτάμε ένα παιδί “πώς σε λένε;” και εκείνο απαντάει “πώς σε λένε;” ή κάποιος μας λέει τον αριθμό του τηλεφώνου του και εμείς τον επαναλαμβάνουμε (*self-echoic*) μέχρι να τον σημειώσουμε σε ένα χαρτί. Στην *intraverbal* συνάρτηση τα ερεθίσματα είναι λεκτικά όπως στην *echoic* αλλά το E^D είναι διαφορετικό του E^E . Για παράδειγμα, ρωτάμε ένα παιδί “πώς σε λένε;” και εκείνο αναφέρει το όνομα του, ή του λέμε “ένα, δύο, τρία” και απαντάει “τέσσερα”. Επίσης, η παραγωγή της *αλφαβήτου* αποτελείται από διασυνδεδεμένες *self-intraverbal* συναρτήσεις: και, αν πούμε σε ένα άτομο να ξεκινήσει την αναπαραγωγή της αλφαβήτου (την οποία δεν γνωρίζει πολύ καλά) από ένα συγκεκριμένο γράμμα, είναι πολύ πιθανό το άτομο στην «αδυναμία» παραγωγής του επόμενου γράμματος να ξεκινήσει τις *intraverbal* διασυνδεδεμένες συναρτήσεις από ένα προηγούμενο σημείο, συνήθως από το αρχικό γράμμα. Η *πολυπλοκότητα* των συναρτήσεων συμπεριφοράς-

περιβάλλοντος εμφανίζεται στο «παράδοξο» ότι ενώ το συγκεκριμένο γράμμα δεν είχε την απαραίτητη διακριτική δύναμη να προξενήσει το επόμενο του, όταν το άτομο ξεκινήσει από την αρχή της αλφαβήτου το ίδιο γράμμα διαθέτει τη διακριτική δύναμη να προξενήσει το επόμενο του. Η Εικόνα 6 απεικονίζει ένα παράδειγμα διασύνδεσης των *intraverbal* και *echoic* συναρτήσεων, καθώς κάποιος παράγει και επαναλαμβάνει τον αριθμό “696-44-75-380”.



Εικόνα 6. Διασυνδεδεμένες συνάρτησης 3-όρων, όπου εντός των διασυνδεδεμένων *echoic* συναρτήσεων παράγονται οι διασυνδεδεμένες *intraverbal*.

Τέλος, το χαρακτηριστικό των *autoclitic* (αυτοκλιτικών) συναρτήσεων είναι ότι συνδυάζονται με τις υπόλοιπες λεκτικές συναρτήσεις με σκοπό να ενδυναμώσουν τον έλεγχο του ατόμου στο περιβάλλον του, δηλαδή την αύξηση του ελέγχου του ομιλητή πάνω στον ακροατή. Για παράδειγμα, ένα παιδί στην θέα ενός μπισκότου αναφέρει “μπισκότο” και η μητέρα του απαντάει “Σωστά!” (*tact* συνάρτηση), ενώ αν το παιδί παράξει “Θέλω μπισκότο”, το “Θέλω” ως *autoclitic* λεκτικό στοιχείο ενδυναμώνει τον έλεγχο του ομιλητή πάνω στον ακροατή, αφού αυξάνει τις πιθανότητες η μητέρα να προσφέρει το μπισκότο στο παιδί (*mand* συνάρτηση).

Τα άρθρα, επίσης, αποτελούν *autoclitic* λεκτικές μονάδες και ελέγχουν τη συμπεριφορά μας, όπως συμβαίνει στο άτομο που ακούει τις εκφράσεις: “το κάλ(λ)ος” και “ο κάλος”. Στην πρώτη περίπτωση, το άρθρο “το” ως *autoclitic* $E^{D(K)}$ κατευθύνει τον ακροατή ότι το ακουστικό ερέθισμα “κάλ(λ)ος” αναφέρεται στην αισθητική διάσταση ενός στοιχείου, ενώ στη δεύτερη περίπτωση κατευθύνει τον ακροατή ότι το ομόηχο ερέθισμα “κάλος” αναφέρεται σε κάποια τοπική σκλήρυνση του δέρματος.

Επιπλέον, οι *autoclitic* συναρτήσεις έχουν *περιγραφική* λειτουργία όπως “είμαι σίγουρος ότι πρέπει να συνεχίσουμε ευθεία”, “νομίζω ότι πρέπει να συνεχίσουμε ευθεία” ή “δεν ξέρω, αν πρέπει να συνεχίσουμε ευθεία”· είναι συντακτικά στοιχεία, όπως “μου λείπει!” και “μου λείπει;”, γραμματικά όπως τα πτωτικά μέρη του λόγου “θέλω παραμύθι” και “θέλω παραμύθια” και οι ρηματικοί χρόνοι που τοποθετούν τα γεγονότα στο χρόνο· “διάβασα”, “διαβάζω” και “θα διαβάσω”.

Κλάσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς

Πέραν των *διασυνδεδεμένων* συναρτήσεων ενίσχυσης, ένα επιπλέον αποτέλεσμα που προκύπτει από τις συναρτήσεις ενίσχυσης 3- και 4-όρων είναι η παραγωγή *συντελεστικών κλάσεων* οι οποίες διακρίνονται στις κλάσεις *δράσεων* και τις κλάσεις *ερεθισμάτων* (π.χ., Donahoe & Palmer, 2004).

Κλάσεις δράσεων

Σε μία κλάση δράσεων, ένα σύνολο διαφορετικών *τοπογραφικών* δράσεων ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$) παράγουν τον ίδιο ενισχυτή (E^E) και βρίσκονται υπό τον έλεγχο ενός κοινού διακριτικού ερεθίσματος (E^D), όπως για παράδειγμα μία πόρτα μπορεί να ανοίξει με το δεξί χέρι, το αριστερό χέρι ή με φωνητική εντολή. Μία άλλη μορφή κλάσης δράσεων είναι το κοινό διακριτικό ερέθισμα που προξενεί ένα σύνολο διαφορετικών συναρτήσεων 2-όρων ($\Delta_1 \rightarrow E^E_1, \Delta_2 \rightarrow E^E_2$). Σχηματικά, οι δύο τύποι των κλάσεων δράσεων:

$$E^D : \begin{bmatrix} \Delta_1 \\ \Delta_2 \\ \Delta_3 \\ \Delta_4 \end{bmatrix} \rightarrow E^E \qquad E^D : \begin{bmatrix} \Delta_1 \rightarrow E^E_1 \\ \Delta_2 \rightarrow E^E_2 \\ \Delta_3 \rightarrow E^E_3 \\ \Delta_4 \rightarrow E^E_4 \end{bmatrix}$$

Η Εικόνα 7 απεικονίζει ένα παράδειγμα κλάσης δράσεων που μία “γόπα” από τσιγάρο προξενεί στο άτομο την εμφάνιση μίας σειράς διαφορετικών συμπεριφορών· όπως να μαζέψει τη γόπα, να την προσπεράσει ή να πετάξει και τη δική του.

Σημαντικό στοιχείο είναι ότι η διακριτική λειτουργία της “γόπας” που προξενεί μία από τις επιλογές από το ρεπερτόριο συμπεριφορών του ατόμου βρίσκεται υπό το διακριτικό έλεγχο ενός άλλου στοιχείου του περιβάλλοντος, δηλαδή ενός $E^{D(K)}$, όπως αν η “γόπα” είναι στο σπίτι του ατόμου, στον εργασιακό του χώρο ή στην παραλία.

Κλάση δράσεων, υπό όρους συνάρτησης ενίσχυσης 4-όρων		
$E^{D(K)}$	:	E^D : $\Delta \rightarrow E^E$
$\begin{bmatrix} \text{Στο σπίτι} \\ \text{Στον εργασιακό χώρο} \\ \text{Στην παραλία} \end{bmatrix}$	:	$\begin{bmatrix} \text{«γόπα» τσιγάρου} \\ \text{Την «προσπερνάει»} \\ \text{Πετάει και τη δική του στο χώρο.} \end{bmatrix}$

Εικόνα 7. Παράδειγμα κλάσης δράσεων, όπου το διακριτικό ερέθισμα E^D της “γόπας” προξενεί την εκδήλωση μίας σειράς διαφορετικών συμπεριφορών. Η διακριτική λειτουργία του E^D είναι υπό τον έλεγχο των $E^{D(K)}$.

Κλάσεις ερεθισμάτων

Σε αντίθεση με τις κλάσεις δράσεων, στην *κλάση ερεθισμάτων* ένα σύνολο διακριτικών ερεθισμάτων ($E^D_1, E^D_2, E^D_3, E^D_4$) προξενούν στο άτομο την κοινή συνάρτηση 2-όρων ($\Delta \rightarrow E^E$), σχηματικά:

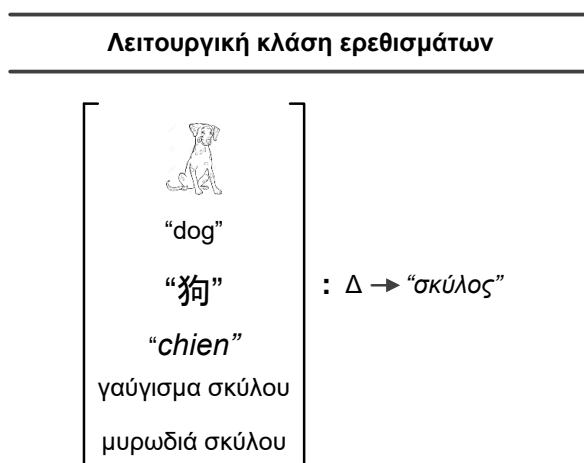
$$\begin{bmatrix} E^D_1 \\ E^D_2 \\ E^D_3 \\ E^D_4 \end{bmatrix} : \Delta \rightarrow E^E$$

Οι κλάσεις ερεθισμάτων διακρίνονται στις *λειτουργικές* και *φυσικές* κλάσεις (π.χ., Donahoe & Palmer, 2004).

Λειτουργικές κλάσεις. Τα E^D των *λειτουργικών* κλάσεων είναι στοιχεία του περιβάλλοντος που μοιράζονται ή/και δεν μοιράζονται μεταξύ τους κοινά *φυσικά* χαρακτηριστικά, και μέσω του ιστορικού ενίσχυσης προξενούν την κοινή συμπεριφορά του ατόμου. Η Εικόνα 8 απεικονίζει ένα παράδειγμα λειτουργικής κλάσης, όπου μία σειρά ερεθισμάτων όπως τα οπτικά ερεθίσματα “dog” και “chien”, η “μυρωδιά” και το “γάβγισμα” του σκύλου μέσω του κατάλληλου ιστορικού μάθησης προξενούν τη κοινή συμπεριφορά “σκύλος”, δημιουργώντας τις *συμβατικές* σχέσεις “dog:σκύλος²”, “chien:σκύλος”, “μυρωδιά:σκύλος” και “γάβγισμα:σκύλος”. Στη λειτουργική κλάση, το σημαντικό στοιχείο είναι ότι τα ζεύγη των σχέσεων

² Για «απλούστευση» της παρουσίασης των συναρτήσεων ενίσχυσης παραλείπεται το στοιχείο της δράσης ($\Delta \rightarrow$).

περιβάλλοντος ($E^D:E^E$) παράγονται «απευθείας» από το ιστορικό μάθησης του ατόμου.



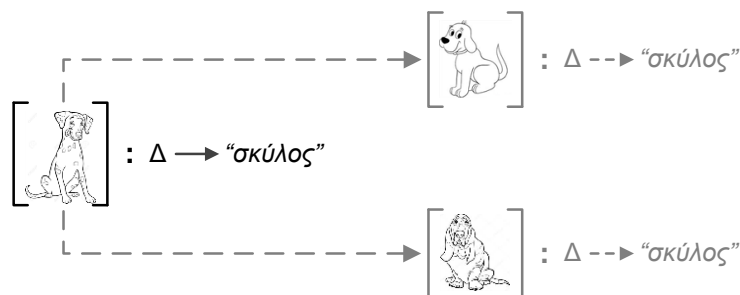
Εικόνα 8. Παράδειγμα λειτουργικής κλάσης ερεθισμάτων, όπου μέσω του ιστορικού ενίσχυσης ένα σύνολο E^D ερεθισμάτων προξενούν την κοινή συμπεριφορά του ατόμου.

Φυσικές κλάσεις. Σε αντίθεση με τη λειτουργική κλάση, τα μέλη των φυσικών κλάσεων αποτελούνται από ερεθίσματα με κοινά φυσικά χαρακτηριστικά και η δημιουργία της κλάσης μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους: μέσω του ιστορικού μάθησης όπως συμβαίνει στις λειτουργικές κλάσεις ή μέσω της αρχής της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων (π.χ., Μέλλον, 2007).

Η δημιουργία της φυσικής κλάσης μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων περιλαμβάνει το «πρότυπο» E^D ερέθισμα που προξενεί τη συμπεριφορά X του ατόμου μέσω ιστορικού ενίσχυσης. Στη συνέχεια, η διακριτική λειτουργία του πρότυπου διακριτικού ερεθίσματος μεταφέρεται χωρίς ιστορικό μάθησης σε ερεθίσματα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά με αυτό, και τα οποία λειτουργούν ως E^D προξενώντας την συμπεριφορά X του ατόμου.

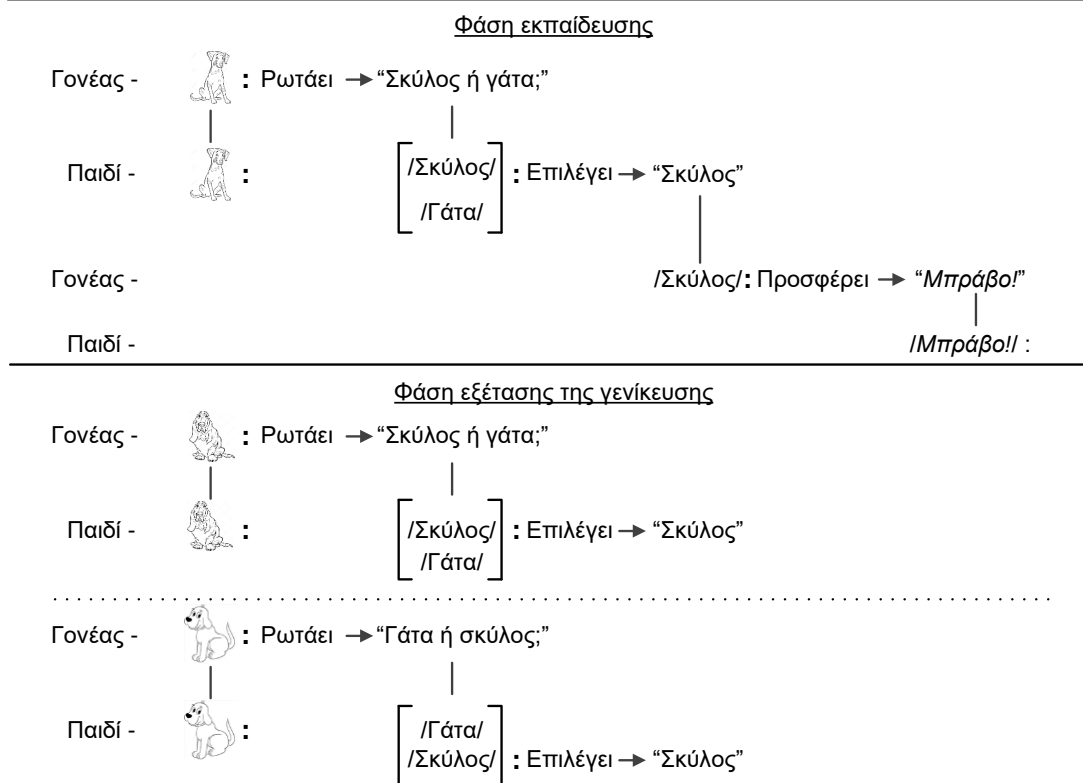
Η Εικόνα 9 απεικονίζει ένα παράδειγμα δημιουργίας φυσικής κλάσης μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων. Το παιδί μαθαίνει ότι το ζώο με μία σειρά συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ονομάζεται “σκύλος” (βέλος με συνεχόμενη γραμμή) και χωρίς περεταίρω ιστορικό μάθησης είναι ικανό να παράξει “σκύλος” στην παρουσία ερεθισμάτων που μοιράζονται κοινά στοιχεία με το πρότυπο ερέθισμα (βέλη με διακεκομμένη γραμμή)· και η Εικόνα 10 απεικονίζει την εκπαίδευση και «εξέταση» της συγκεκριμένης φυσικής κλάσης ερεθισμάτων μέσω της διαφορικής ενίσχυσης διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων.

Φυσική κλάση ερεθισμάτων, μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων



Εικόνα 9. Παράδειγμα δημιουργίας φυσικής κλάσης ερεθισμάτων μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων. Το «πρότυπο» E^D διακριτικό ερέθισμα της συνάρτησης ενίσχυσης 3-όρων (μεσαία εικόνα) μεταφέρεται χωρίς ιστορικό ενίσχυσης σε ερεθίσματα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά με αυτό (πάνω και κάτω εικόνα).

Η αρχή γενίκευσης ερεθισμάτων μέσω των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων



Εικόνα 10. Παράδειγμα δημιουργίας φυσικής κλάσης ερεθισμάτων μέσω της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων.

Με άλλα λόγια, στη δημιουργία της φυσικής κλάσης μέσω της αρχής της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων, το άτομο μαθαίνει στην παρουσία του ερεθίσματος A να παράγει το ερέθισμα B, δημιουργώντας την ενισχυμένη σχέση A:B· και είναι ικανό χωρίς ιστορικό μάθησης, στην παρουσία ενός A' ερεθίσματος που μοιράζεται κοινά φυσικά χαρακτηριστικά με το A (A':A) να παράξει το B ερέθισμα, δηλαδή:

$$\text{αν } A:B \text{ και } A:A', \text{ τότε } A':B$$

Υπό όρους λεκτικών μονάδων, η συντελεστική γενίκευση ερεθισμάτων θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης των *tact* (ή *intraverbal*) και *echoic* συναρτήσεων· με τη σχέση A:B να αντιστοιχεί στην ενισχυμένη *tact* συνάρτηση και η σχέση A':A στην *echoic*, και από τις δύο σχέσεις προκύπτει η «αναδύομενη» *tact* συνάρτηση A':B (βλ. επίσης, Vaughan, 1988). Η αρχής της συντελεστικής γενίκευσης ερεθισμάτων έχει παρατηρηθεί σε βιολογικά είδη πέραν του ανθρώπου (π.χ., Guttman & Kalish, 1956).

Συνοψίζοντας, στη συγκεκριμένη ενότητα περιγράφηκαν οι συναρτήσεις με ιστορικό ενίσχυσης. Ο «πυρήνας» των συναρτήσεων ενίσχυσης είναι η συνάρτηση 2-όρων $[\Delta \rightarrow E^E]$ και μέσω του διαφορικού ενίσχυσης η συνάρτηση 2-όρων έρχεται υπό τον διακριτικό έλεγχο του E^D ερεθίσματος· δημιουργώντας τη συνάρτηση 3-όρων $[E^D: \Delta \rightarrow E^E]$. Στη συνέχεια, περιγράφηκαν οι πιο σύνθετες συναρτήσεις 4-όρων $[E^{D(K)}: E^D: \Delta \rightarrow E^E]$ όπου η συνάρτηση 3-όρων έρχεται υπό τον έλεγχο του καθοδηγητικά διακριτικού ερεθίσματος $[E^{D(K)}]$. Από τις συναρτήσεις με ιστορικό ενίσχυσης, προκύπτουν:

- οι διασυνδεδεμένες συναρτήσεις, όπου το E^E της μίας συνάρτησης είναι ταυτόχρονα το E^D της επόμενης, $E^D: \Delta_1 \rightarrow E^E_1 \text{---} E^D_2: \Delta_2 \rightarrow E^E$,
- οι κλάσεις δράσεων, όπου το E^D προξενεί ένα σύνολο διαφορετικών τοπογραφικών δράσεων παράγοντας ένα κοινό ενισχυτικό ερέθισμα, $E^D: [\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_i] \rightarrow E^E$, ή μία σειρά διαφορετικών ενισχυτικών ερεθισμάτων, $E^D: [\Delta_1 \rightarrow E^E_1, \Delta_2 \rightarrow E^E_2, \dots, \Delta_i \rightarrow E^E_i]$.
- οι κλάσεις ερεθισμάτων, όπου ένα σύνολο E^D προξενούν ένα κοινό ενισχυτικό ερέθισμα, $[E^D_1, E^D_2, \dots, E^D_i]: \Delta \rightarrow E^E$. Οι κλάσεις ερεθισμάτων διακρίνονται στις λειτουργικές και φυσικές κλάσεις ερεθισμάτων. Η διαφορά τους είναι ότι οι λειτουργικές κλάσεις προκύπτουν από την αρχή της συντελεστικής ενίσχυσης, ενώ των φυσικών κλάσεων από την αρχή της συντελεστικής γενίκευσης.

Σχέσεις Περιβάλλοντος-Συμπεριφοράς Χωρίς Ιστορικό Ενίσχυσης

Οι σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα και με εξαίρεση την *φυσική κλάση ερεθισμάτων* βασίζονται στη θεμελιώδη *αρχή* της ενίσχυσης. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε στην Εισαγωγή της παρούσας εργασίας, στην καθημερινότητά μας είμαστε ικανοί να παράξουμε συναρτήσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς *χωρίς* προηγούμενο ιστορικό ενίσχυσης, οι οποίες ονομάζονται «αναδυόμενες» σχέσεις και μελετώνται πειραματικά μέσω των *κλάσεων ισοδυναμίας* (π.χ., Fields, Verhave, & Fath, 1984).

Ο Murray Sidman με τους συνεργάτες του (π.χ., 1971, 1982) είναι από τους πρώτους που μελέτησαν τις «αναδυόμενες» σχέσεις, οι οποίες εντός της κοινότητας της ανάλυσης συμπεριφοράς παραμένουν για περισσότερο από πέντε δεκαετίες ένα αμφιλεγόμενο και έντονου ενδιαφέροντος θέμα. Η μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων, που δεν προκύπτουν από τις θεμελιώδεις αρχές της συντελεστικής ενίσχυσης και γενίκευσης, έχουν ως σκοπό να περιγράψουν σύνθετα φαινόμενα όπως η *ψυχοπαθολογία* (Augustson & Dougher, 1997· Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, McHugh, & Hayes, 2004), η *γνωστική* και *γλωσσολογική* συμπεριφορά (π.χ., Hayes & Hayes, 1992a· Barnes-Holmes, Finn, McEnteggart, & Barnes-Holmes, 2017).

Κλάσεις ισοδυναμίας

Οι Sidman και Tailby (1982) όρισαν ότι ένα σύνολο ερεθισμάτων δημιουργεί μία κλάση ισοδυναμίας όταν μεταξύ των μελών της κλάσης εμφανίζονται οι «αναδυόμενες» σχέσεις της *ταύτισης*, *συμμετρίας* και *μεταβατικότητας*:

- Στις σχέσεις *ταύτισης* το άτομο μαθαίνει στην παρουσία του A1 ερεθίσματος να επιλέγει μεταξύ των A1 και B1 το ερέθισμα A1 και χωρίς περαιτέρω εκπαίδευση στην παρουσία του B1 επιλέγει το B1 (αντί του A1). Δηλαδή, στη σχέση ταύτισης ισχύει ότι *αν A:A, τότε B:B*.
- Στις σχέσεις *συμμετρίας* το άτομο διδάσκεται τις *συμβατικές* σχέσεις A1:B1 και A2:B2 σχέσεις· και χωρίς περαιτέρω εκπαίδευση το άτομο είναι ικανό στην παρουσία του B1 να επιλέξει το A1 (B1:A1) και στην παρουσία του B2 το A2 (B2:A2). Με άλλα λόγια, στη σχέση συμμετρίας ισχύει ότι *αν A:B τότε B:A*.
- Στις σχέσεις *μεταβατικότητας* το άτομο εκπαιδεύεται τις *συμβατικές* σχέσεις A1:B1, A2:B2 και B1:C1, B2:C2, και χωρίς ιστορικό εκπαίδευσης είναι ικανό στην παρουσία του A1 να επιλέγει το C1 (A1:C1) και στην παρουσία του A2 το C2 (A2:C2). Με άλλα λόγια, στις σχέσεις μεταβατικότητας ισχύει ότι *αν A:B και B:C τότε A:C*.

Υπό την ανάλυση του Sidman (1990) ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι μία *βασική* διεργασία (primitive process) η οποία δεν αναλύεται σε επιμέρους συμπεριφοριστικές διεργασίες, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι η *κλάση ισοδυναμίας* λειτουργεί όπως η *φυσική κλάση* με συντελεστική γενίκευση ερεθισμάτων με τη διαφορά ότι τα μέλη της κλάσης ισοδυναμίας δεν μοιράζονται κοινά φυσικά χαρακτηριστικά. Παρακάτω, αναγράφονται οι τέσσερις σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που παράγονται χωρίς ιστορικό ενίσχυσης:

- Προκαλούμενη γενίκευση : αν $A \bullet A\Delta$ και $A':A$, τότε $A' \bullet A\Delta$
 Συντελεστική γενίκευση (φυσική κλάση) : αν $A:B$ και $A':A$, τότε $A':B$
 Συντελεστική και προκαλούμενη : αν $A:B$ και $A \bullet A\Delta$, τότε $B \bullet A\Delta$
 Κλάση ισοδυναμίας (σχέση μεταβατικότητας) : αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$

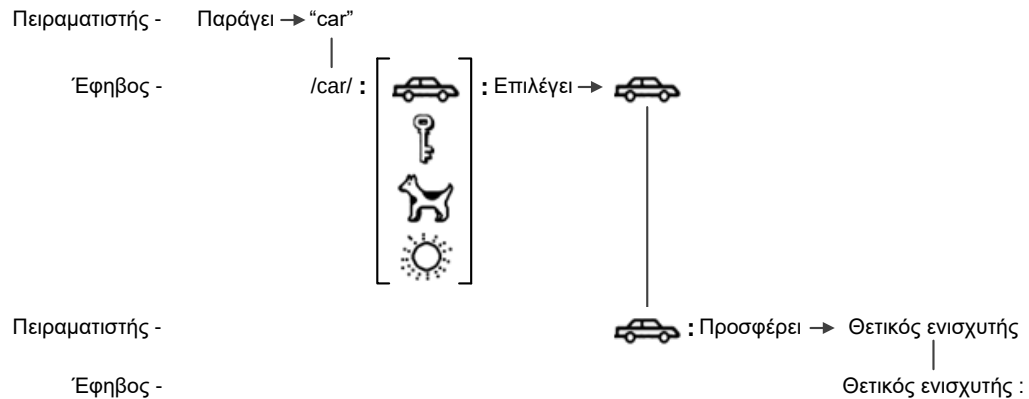
Για τη μελέτη των *κλάσεων ισοδυναμίας*, ο Sidman (1971) δίδαξε σε έναν έφηβο με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες συμβατικές σχέσεις ερεθισμάτων μέσω διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων. Αρχικά, ο έφηβος εκπαιδεύτηκε να αντιστοιχεί 20 *ακουστικές λέξεις* με 20 *κάρτες αντικειμένων* ($A:B$). Για παράδειγμα, ο πειραματιστής υπαγόρευε τη λέξη “car” ($A1$) και ο έφηβος είχε να επιλέξει μέσα από τέσσερις κάρτες αντικειμένων [ ($B1$),  ($B2$),  ($B3$),  ($B4$)]. Αν ο έφηβος παρήγαγε τη σωστή συμβατική σχέση [$A1:B1$, ($/car/:\text{car icon}$)] η επιλογή ενισχύονταν ενώ στη λάθος επιλογή υπήρχε εξάλειψη της ενίσχυσης [$A1:B3$, ($/car/:\text{dog icon}$)]. Ολοκληρώνοντας την εκμάθηση των 20 $A:B$ συμβατικών σχέσεων, ο συμμετέχων διδάχτηκε να αντιστοιχεί τις ίδιες 20 *ακουστικές λέξεις* με 20 *τυπωμένες λέξεις* ($A:C$), παραδείγματος χάριν στο άκουσμα του ερεθίσματος $/car/$ ($A1$) να επιλέγει την κάρτα “CAR” ($C1$) αντί των “KEY”, “DOG” και “SUN”. Η Εικόνα 11 απεικονίζει σχηματικά τη δημιουργία των *συμβατικών σχέσεων* $A1:B1$ και $A1:C1$, όπως δημιουργήθηκαν μέσω των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων.

Με την ολοκλήρωση της εκπαίδευσής των συμβατικών σχέσεων $A:B$ και $A:C$, ο νεαρός έφηβος με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες ήταν ικανός να αντιστοιχεί χωρίς περαιτέρω εκπαίδευση τις *κάρτες αντικειμένων* με τις *εκτυπωμένες λέξεις* ($B:C$) και το αντίστροφο, τις *τυπωμένες λέξεις* με τις *εικόνες αντικειμένων* ($C:B$). Η Εικόνα 12 απεικονίζει σχηματικά, υπό τη μορφή συναρτήσεων 4-όρων, την εξέταση των «αναδυόμενων» σχέσεων $A1:C1$ και $C1:A1$. Ο Sidman (1971) ερμήνευσε τα πειραματικά δεδομένα ως εξής:

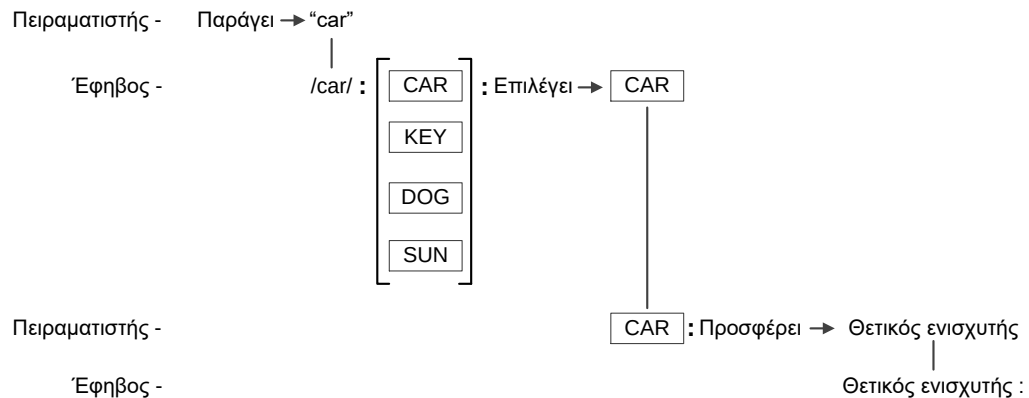
Οι τυπωμένες λέξεις και οι κάρτες αντικειμένων έγιναν ισοδύναμες μεταξύ τους επειδή είχαν, ανεξάρτητα, γίνει ισοδύναμες με τις αντίστοιχες ακουστικές λέξεις (σ. 11, πλάγια γραμματοσειρά προστέθηκε).

Φάση εκπαίδευσης των διασυνδεδεμένων ενισχυμένων συναρτήσεων 4-όρων μεταξύ πειραματιστή και εφήβου

Ακουστική λέξη:Κάρτα αντικειμένου (A:B)



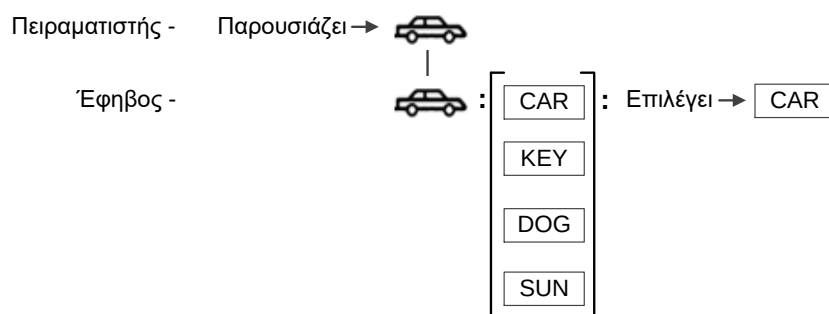
Ακουστική λέξη:Τυπωμένη λέξη (A:C)



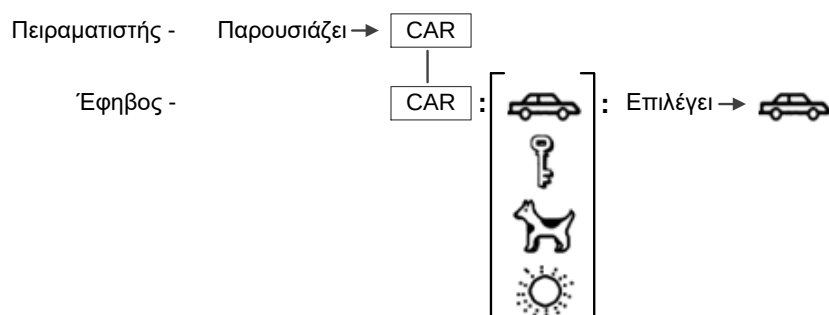
Εικόνα 11. Υπόδειγμα από τη φάση εκπαίδευσης της πειραματικής μελέτης του Sidman (1971), όπου το νεαρό αγόρι με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες εκπαιδεύτηκε μέσω διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, τις συμβατικές σχέσεις /A/:B (/ακουστική λέξη/:κάρτα αντικειμένου) και /A/:C (/ακουστική λέξη/:τυπωμένη λέξη).

Φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων μεταξύ πειραματιστή και εφήβου

Κάρτα αντικειμένου:Τυπωμένη λέξη (B:C)



Τυπωμένη λέξη:Κάρτα αντικειμένου (C:B)



Εικόνα 12. Υπόδειγμα από τη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων B:C (κάρτα αντικειμένου:τυπωμένη λέξη) και C:B (τυπωμένη λέξη:κάρτα αντικειμένου), από την πειραματική μελέτη του Sidman (1971).

Πειραματικά Δεδομένα «Αναδυόμενων» Σχέσεων

Οι «αναδυόμενες» σχέσεις, δηλαδή οι σχέσεις *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης, έχουν μελετηθεί πειραματικώς σε ανθρώπους με τυπική ανάπτυξη (ενήλικες, παιδιά σχολικής, προσχολικής ηλικίας), σε ανθρώπους που χαρακτηρίζονται από αναπτυξιακές δυσκολίες και σε άλλα είδη πέραν του ανθρώπου, όπως περιστέρια, θαλάσσια λιοντάρια κ.ο.κ. Η παρούσα ενότητα καλύπτει μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε ανθρώπους και ζώα.

Πειραματικά Δεδομένα από Ανθρώπους

Παρά τα αρχικά θετικά πειραματικά δεδομένα των Sidman και των συνεργατών του, τα δεδομένα από τις «αναδυόμενες» σχέσεις εμφανίζουν υψηλή μεταβλητότητα εντός και μεταξύ ενηλίκων τυπικής ανάπτυξης. Για παράδειγμα στο πείραμα των Sidman, Wynne, Maguire, και Barnes (1989) ένας από τους τρεις ενήλικες δεν εμφάνισε «αναδυόμενες» σχέσεις· ενώ στους Fields, Landon-Jimenez, Buffington και Adams (1995) μόνο δύο από τους 7 ενήλικες εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις (επίσης, Cullinan, Barnes, & Smeets, 1998, 2000· Ferro & Valero, 2006· Markham & Dougher, 1993· Pilgrim & Galizio, 1990).

Η έρευνα των Eilifsen και Arntzen (2009) είναι μία εκ των χαρακτηριστικότερων πειραματικών μελετών που αναδεικνύουν την μεταβλητότητα που καταγράφεται στις «αναδυόμενες» σχέσεις. Στη συγκεκριμένη έρευνα συμμετείχαν 20 ενήλικες τυπικής ανάπτυξης, οι οποίοι διδάχτηκαν 3-κλάσεις ερεθισμάτων με τρία μέλη ανά κλάση [(A1,B1,C1), (A2,B2,C2), (A3,B3,C3)]. Στη συγκεκριμένη μελέτη, 17 από τους 20 συμμετέχοντες δεν εμφάνισαν συστηματικά «αναδυόμενες» σχέσεις στην 1^η εξέταση και για αυτό εκτέθηκαν ξανά στη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων. Παρόλα αυτά, στη «νέα» φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων 10 εκ των 17 ατόμων, και πάλι, δεν εμφάνισαν σχέσεις *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης· με τους συγγραφείς να αναφέρουν ότι το ποσοστό που καταγράφηκε είναι εξαιρετικά χαμηλό για ενήλικες συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης.

Επίσης, μεταβλητότητα καταγράφεται στα δεδομένα εντός και μεταξύ πειραματικών μελετών που έχουν διεξαχθεί σε παιδιά σχολικής ηλικίας (π.χ., Lowenkron, 2006· Sidman & Tailby, 1982), προσχολικής ηλικίας (π.χ., Canovas, de Souza, & Barros, 2013· Horne, Hughes & Lowe, 2006· Horne, Lowe, & Harris, 2007· Lowe, Horne, Harris, & Randle, 2002· Lowe, Horne, & Hughes, 2005· Lowenkron,

1984· Miguel, Petursdottir, Carr, & Michael, 2008; Petursdottir, Carp, Peterson, & Lepper 2015· Saunders, Drake, & Spradlin, 1999) και σε άτομα που χαρακτηρίζονται από αναπτυξιακές δυσκολίες (π.χ., Brady & Mclean, 2000· Carr, Wilkinson, Blackman, & McIlvane, 2000· Eikeseth & Smith, 1992· Elias, Goyos, Saunders, & Saunders, 2008· Lionello-DeNolf et al., 2008· Lowenkron, 1988; Ribeiro, Miguel, & Goyos, 2015· Saunders & Spradlin, 1989, 1993; Tu, 2006).

Τέλος, έχουν καταγραφεί κάποιες περιπτώσεις που οι συμμετέχοντες δεν κατάφεραν να επιτύχουν τα κριτήρια εκπαίδευσης, όπως επτά από τους 57 ενήλικες στη μελέτη των Tyndall, Roche και James (2004), έξι στα 13 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (ηλικίας 3 έως 6 ετών) στη μελέτη των Pilgrim, Jackson και Galizio (2000), και στην έρευνα των Boelens, van den Broke και van Klarenbosch (2000) σε επτά από τα 15 παιδιά ηλικίας από 25 έως 34 μηνών.

Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Οι βασικές ανεξάρτητες μεταβλητές που έχουν μελετηθεί ότι επιδρούν στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων είναι η γλωσσολογική συμπεριφορά, ο πειραματικός σχεδιασμός, η σειρά μάθησης, τα ερεθίσματα με και χωρίς προ-πειραματικό ιστορικό, η απόσταση (κόμβοι) μεταξύ των ερεθισμάτων και η υπέρ-εκπαίδευση.

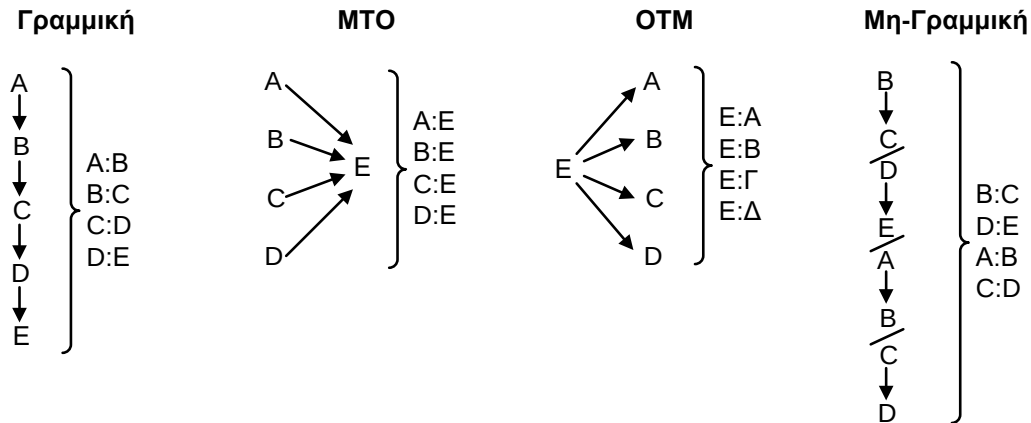
Γλωσσολογική συμπεριφορά. Οι Wulfert, Dougher και Greenway (1991) σε ένα σχεδιασμό «σκέψου δυνατά» ανέφεραν ότι οι συμμετέχοντες που εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις περιέγραφαν τις συμβατικές σχέσεις ερεθισμάτων, ενώ τα άτομα που δεν εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις δεν χρησιμοποίησαν λεκτική συμπεριφορά. Πρότειναν, ότι τα συγκεκριμένα ευρήματα διασαφηνίζουν τις ατομικές διαφορές που εμφανίζονται στα δεδομένα, και ότι είναι αναγκαίος ο έλεγχος της λεκτικής συμπεριφοράς κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

Ανάλογες διακυμάνσεις στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων έχουν καταγραφεί σε έρευνες που οι συμμετέχοντες είχαν διαφορετικό επίπεδο γλωσσολογικής συμπεριφοράς (π.χ., Devany, Hayes, & Nelson, 1986· Harrison & Green, 1990· Sidman, Kirk, & Willson-Morris, 1985· O'Connor, Rafferty, Barnes-Holmes, & Barnes-Holmes, 2009). Για παράδειγμα, οι Devany et al. (1986) ανέφεραν ότι όλα τα παιδιά με λεκτική συμπεριφορά, με ή χωρίς αναπτυξιακές δυσκολίες εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις, ενώ παιδιά χωρίς λεκτικό ρεπερτόριο δεν εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις· υποστηρίζοντας την άποψη ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι ένα φαινόμενο που σχετίζεται με τη γλωσσολογική συμπεριφορά. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει η έρευνα των O'Connor et al. (2009) όπου καταγράφηκε

θετική συσχέτιση εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων και επιπέδου γλωσσολογικής συμπεριφοράς μεταξύ των ομάδων τυπικής ανάπτυξης και αυτιστικού φάσματος.

Πειραματικός σχεδιασμός. Οι βασικοί πειραματικοί σχεδιασμοί που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων είναι οι MTS και Go/NoGo (ή pREP). Στην MTS διαδικασία ο συμμετέχων έχει να επιλέξει μεταξύ δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων-επιλογής, ενώ στο σχεδιασμό Go/NoGo υπάρχει ένα ερέθισμα-επιλογής, και το άτομο επιλέγει αν συμβατικά το ερέθισμα-επιλογής αντιστοιχεί ή όχι με το ερέθισμα-δείγμα. Σε δύο συγκριτικές έρευνες μεταξύ των MTS και Go/NoGo διαδικασιών με ενήλικες τυπικής ανάπτυξης (Cullinan et al., 1998, 2000) τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι η Go/NoGo διαδικασία ήταν λιγότερο αποτελεσματική της MTS, και βελτιώθηκε μόνο όταν οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν στην MTS διαδικασία πριν την Go/NoGo. Ωστόσο, άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι ο πειραματικός σχεδιασμός Go/NoGo παράγει ισοδύναμα ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων με την MTS (π.χ., Debert, Matos, & McIlvane, 2007· Debert, Huziwar, Faggiani, De Mathis, & Mcilvane, 2009· Fields, Reeve, Varelas, Rosen, & Belanich, 1997).

Σειρά μάθησης. Μία άλλη μεταβλητή που επιδρά στην εμφάνιση «αναδυόμενων σχέσεων» είναι η σειρά εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων. Όπως απεικονίζει η Εικόνα 13, στη γραμμική εκπαίδευση ο συμμετέχων μαθαίνει σειριακά τις συμβατικές σχέσεις A:B, έπειτα τις B:C, C:D κ.ο.κ. Στην εκπαίδευση *Many-to-One* (MTO) οι συμβατικές σχέσεις της κλάσης μοιράζονται το κοινό ερέθισμα-επιλογής, δηλαδή A:E, B:E, C:E και D:E και στην εκπαίδευση *One-to-Many* (OTM) οι συμβατικές σχέσεις της κλάσης μοιράζονται το κοινό ερέθισμα-δείγμα, δηλαδή E:A, E:B, E:C και E:D. Τέλος, στη μη-γραμμική σειρά εκπαίδευσης, ο συμμετέχων εκπαιδεύεται μη σειριακά τις συμβατικές σχέσεις (π.χ., B:C, D:E, A:B και C:D). Στην παρούσα διατριβή, το Α' Πείραμα σχεδιάστηκε με τη γραμμική σειρά εκπαίδευσης και το Β' Πείραμα με τη μη-γραμμική σειρά.



Εικόνα 13. Οι τέσσερις σειρές μάθησης: της γραμμικής, many-to-one (MTO), one-to-many (OTM) και μη-γραμμικής (δεξιά των σειρών εκπαίδευσης αναγράφονται οι συμβατικές σχέσεις που προκύπτουν).

Στη μελέτη των Arntzen και Holth (1997) με 40 ενήλικες, τον MTS πειραματικό σχεδιασμό και δύο ερεθίσματα-επιλογής, τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι το ποσοστό «αναδυόμενων» σχέσεων ήταν υψηλότερο στην εκπαίδευση *One-to-Many* συγκριτικά με την *Many-to-One* και ότι η γραμμική εκπαίδευση ήταν η λιγότερο αποτελεσματική από τις τρεις σειρές εκπαίδευσης. Οι Arntzen, Grondahl και Eilifsen (2010) επανέλαβαν το παραπάνω πείραμα με 3 και 4 ερεθίσματα-επιλογής και τα δεδομένα έδειξαν ότι η σειρά εκπαίδευσης *One-to-Many* ήταν ελαφρώς καλύτερη της *Many-to-One* και ότι οι δύο είχαν καλύτερα αποτελέσματα από τη γραμμική σειρά (βλ. επίσης, Saunders & Green, 1999· Arntzen & Nikolaisen, 2011).

Στη μελέτη των Randell και Remington (2006) με τον MTS πειραματικό σχεδιασμό, οι συμμετέχοντες έλαβαν γραμμική εκπαίδευση 4-κλάσεων με 4-μέλη ανά κλάση. Στη συνθήκη *τονικότητας*, τα ονόματα των οπτικών ερεθισμάτων για κάθε κλάση είχαν κοινή *ομοιοκαταληξία*. Πιο συγκεκριμένα, η 1^η κλάση περιελάμβανε τις οπτικές εικόνες *boat*, *goat*, *note* και *coat*, η 2^η κλάση τις εικόνες των *flea*, *tree*, *bee*, *key*, η 3^η κλάση τις *rat*, *bat*, *cat*, *hat* και η 4^η κλάση τα οπτικά ερεθίσματα των *bear*, *chair*, *hair*, *pair*. Αντίθετα, στη συνθήκη *χωρίς τονικότητα* οι ίδιες 16 οπτικές εικόνες χωρίστηκαν σε 4-κλάσεις με τέτοιο τρόπο ώστε τα οπτικά ερεθίσματα της κλάσης δεν διέθεταν κοινή *τονικότητα*. Στη συνθήκη *τονικότητας*, όλοι οι συμμετέχοντες εμφάνισαν πολύ υψηλά ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων, ενώ στη συνθήκη *χωρίς τονικότητα* τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων ήταν αρκετά χαμηλά.

Μια ανάλυση του παραπάνω πειραματικού σχεδιασμού είναι ότι στη συνθήκη *χωρίς τονικότητα*, οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν στη γραμμική σειρά εκπαίδευσης και

τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων ήταν χαμηλά, ενώ στη συνθήκη με τονικότητα παρότι η σειρά εκπαίδευσης ήταν γραμμική, οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν στην εκπαίδευση *Many-to-One*, αφού τα ερεθίσματα της κάθε κλάσης μοιράζονταν την κοινή τονικότητα των ονομάτων τους. Με άλλα λόγια, στη συνθήκη τονικότητας η εκπαίδευση *Many-to-One* «επισκίασε» τη γραμμική, με τα τελικά αποτελέσματα να συμφωνούν με τα δεδομένα των Arntzen και Holth (1997) ότι η *Many-to-One* εμφανίζει υψηλότερα ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων συγκριτικά με τη γραμμική σειρά. Τέλος, δεν έχουν υπάρξει συγκριτικές μελέτες που να περιλαμβάνουν τη μη-γραμμική σειρά εκπαίδευσης και είναι πιθανόν, η μη-γραμμική εκπαίδευση να παράγει μικρότερο ποσοστό «αναδυόμενων» σχέσεων σε σχέση με τις τρεις άλλες σειρές εκπαίδευσης.

Ερεθίσματα με και χωρίς προ-πειραματικό ιστορικό. Μία άλλη ανεξάρτητη μεταβλητή που έχει καταγραφεί ότι επιδρά στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων είναι το προ-πειραματικό ιστορικό των συμμετεχόντων με τα ερεθίσματα του πειράματος· δηλαδή, αν τα ερεθίσματα είναι οικεία ή αφηρημένα προς το ατομικό ιστορικό των συμμετεχόντων. Συχνά ως αφηρημένα ερεθίσματα σε άτομα που δεν έχουν ιστορικό με την ελληνική γλώσσα χρησιμοποιούνται γράμματα από την ελληνική αλφάβητο (π.χ., Sidman et al., 1982), και αντίστοιχα, στις δύο πειραματικές μελέτες της παρούσας διατριβής χρησιμοποιήθηκαν κινέζικοι χαρακτήρες.

Οι Holth και Arntzen (1998) διεξήγαγαν ένα πείραμα με ενήλικες τυπικής ανάπτυξης όπου οι συμμετέχοντες δεν διέθεταν προηγούμενο ιστορικό με την ελληνική γλώσσα. Τα δεδομένα έδειξαν ότι η πιθανότητα εκδήλωσης των «αναδυόμενων» σχέσεων ήταν χαμηλή όταν τα ερεθίσματα αποτελούνταν μόνο από ελληνικούς χαρακτήρες. Αντίθετα, η εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων αυξήθηκε (παρά τη μεταβλητότητα μεταξύ των συμμετεχόντων) όταν υπήρξε συνδυασμός των ελληνικών χαρακτήρων με εικόνες που είχαν προ-πειραματικό ιστορικό. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι όσο εντός των κλάσεων αυξάνονταν ο αριθμός των οικείων ερεθισμάτων σε σχέση με τους ελληνικούς αφηρημένους χαρακτήρες, τόσο υψηλότερο ήταν το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων. Αντίστοιχα αποτελέσματα με ερεθίσματα χωρίς και με προ-πειραματικό ιστορικό έχουν καταγραφεί σε ενήλικες (π.χ., Doran & Fields, 2012· Fields, Arntzen, Nartey & Eilifsen, 2012), παιδιά (π.χ., Arntzen & Lian, 2010· Arntzen & Nikolaisen, 2011) και με τον Go/NoGo πειραματικό σχεδιασμό (π.χ., Cullinan, Barnes-Holmes, & Smeets, 2001).

Απόσταση (κόμβοι) ερεθισμάτων. Μία επιπλέον μεταβλητή που επιδρά στο ποσοστό εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων είναι η απόσταση μεταξύ των ερεθισμάτων της «αναδυόμενης» σχέσης. Για παράδειγμα, στη γραμμική σειρά που ο συμμετέχων εκπαιδεύεται τις συμβατικές σχέσεις A:B, B:C, C:D και D:E, οι «αναδυόμενες» σχέσεις των A:C, B:D και C:E έχουν μεταξύ τους απόσταση 1-κόμβου, οι σχέσεις των A:D και B:E απόσταση 2-κόμβων, ενώ η «αναδυόμενη» σχέση A:E έχει απόσταση 3-κόμβων.

Με βάση τη θεωρητική ανάλυση του Sidman (1990, 2000) για τις σχέσεις ισοδυναμίας, η μεταβλητή της απόστασης των *κόμβων* δεν θα πρέπει να επιδρά στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων της κλάσης. Ωστόσο, τα δεδομένα δείχνουν ότι ο αριθμός των κόμβων έχει επίδραση στην εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης, με το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων να μειώνεται όσο αυξάνονται οι κόμβοι (π.χ., Fields, Adams, & Verhave, 1993· Fields, Adams, Verhave & Newman, 1990· Fields & Watanabe-Rose, 2008· Spencer & Chase, 1996). Ενώ, άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι η επίδραση των κόμβων μειώνεται με την επανάληψη της εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων (π.χ., Bentall, Dickins, & Fox, 1993· Bentall, Jones, & Dickins, 1998· Wulfert & Hayes, 1988). Να σημειωθεί ότι οι σειρές εκπαίδευσης *Many-to-One* και *One-to-Many* που καταγράφονται τα υψηλότερα ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων είναι σχέσεις με απόσταση ενός κόμβου. Αντίθετα προς την επίδραση των κόμβων είναι τα πειραματικά δεδομένα του Imam (2006), υποστηρίζοντας την άποψη του Sidman ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι το «απευθείας» παράγωγο των συναρτήσεων ενίσχυσης.

Υπέρ-εκπαίδευση. Μια τελευταία μεταβλητή που έχει μετρηθεί ότι επιδρά στο ποσοστό εμφάνισης των σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης είναι η *έκθεση* του συμμετέχοντα στη φάση εκπαίδευσης. Εμφανίζεται να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του αριθμού δόκιμων εκπαίδευσης και του ποσοστού εμφάνισης των αναδυόμενων σχέσεων (π.χ., Bortoloti, Rodrigues, Cortez, Pimentel, & de Rose, 2013· Travis, Fields, & Arntzen, 2014).

Πειραματικά Δεδομένα από Μη-ανθρώπους

Τα πειραματικά δεδομένα για την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων σε οργανισμούς πέραν του ανθρώπου είναι υπό διερεύνηση. Για παράδειγμα, ο Hayes (1991) αναφέρει ότι δεν έχουν καταγραφεί δεδομένα από μη-ανθρώπους και κατά συνέπεια το φαινόμενο των «αναδυόμενων» σχέσεων πρέπει να σχετίζεται με το

ανθρώπινο είδος, και ο Dymond (2013) θέτει το «ρητορικό» ερώτημα αν τα αποτελέσματα των Schusterman και Kastak (1993) με θαλάσσιο λιοντάρι έχουν επαληθευτεί από άλλα είδη.

Πράγματι, υπάρχουν ορισμένες μελέτες όπου τα δεδομένα τους θεωρούνται ως μία ισχυρή απόδειξη ότι βιολογικά είδη πέραν του ανθρώπου εμφανίζουν «αναδυόμενες» σχέσεις, όπως είναι το πείραμα των Schusterman και Kastak (1993) με θαλάσσιο λιοντάρι, και των Frank και Wasserman (2005) με περιστέρια. Η Lionello-DeNolf (2009) σε μία ανασκόπηση των δεδομένων των τελευταίων 25 ετών για «αναδυόμενες» σχέσεις *συμμετρίας* αναφέρει ότι σε 24 πειραματικές μελέτες που συμμετείχαν οργανισμοί πέραν του ανθρώπου, 11 μελέτες (46%) απέτυχαν να εμφανίσουν «αναδυόμενες» σχέσεις, 10 μελέτες (41%) εμφάνισαν μεικτά δεδομένα και 3 μελέτες (13%) εμφάνισαν ισχυρά δεδομένα *συμμετρικών* «αναδυόμενων» σχέσεων (βλ. επίσης, Saunders, 1989· Zentall, 1998).

Στον πειραματικό σχεδιασμό των Schusterman και Kastak (1993) αρχικά συμμετείχαν δύο θαλάσσια λιοντάρια, η Rio (3 ετών) και ο Rocky (12 ετών), ωστόσο ο Rocky κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης παρουσίασε μείωση της απόδοσής του με αποτέλεσμα να διακοπεί η πειραματική διαδικασία. Το πείραμα περιλάμβανε συνολικά 30-κλάσεις των 3-μελών ανά κλάση, και η διαδικασία εκπαίδευσης ήταν η MTS με δύο ερεθίσματα-επιλογής.

Αρχικά, η Rio εκπαιδεύτηκε τις σχέσεις A:B των 30 κλάσεων. Το κριτήριο για την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης των A:B σχέσεων ήταν σε δύο συνεχόμενες συνεδρίες (κάθε ημέρα περιελάμβανε μία συνεδρία) να καταγραφεί ποσοστό σωστών επιλογών μεγαλύτερο από 90%. Πετυχαίνοντας το κριτήριο εκπαίδευσης, ακολούθησε η εξέταση των σχέσεων *συμμετρίας* B:A, για την οποία επιλέχτηκαν τυχαία 12 A:B σχέσεις και διαχωρίστηκαν τυχαία σε δύο σετ.

Η πρώτη *B:A αξιολόγηση συμμετρίας* περιελάμβανε το πρώτο σετ των έξι συμβατικών A:B σχέσεων. Κατά την αξιολόγηση, η κάθε συμμετρική σχέση εμφανίζονταν τέσσερεις φορές, δηλαδή η αξιολόγηση περιλάμβανε 24 δοκιμές, και οι σωστές επιλογές ενισχύονταν με τροφικό ενισχυτή (ψάρια). Το *κριτήριο συμμετρίας* ήταν η κάθε *συμμετρική* σχέση να έχει τουλάχιστον $\frac{3}{4}$ σωστές επιλογές. Η Rio απάντησε σωστά 16/24 συμμετρικές σχέσεις και πέτυχε το *κριτήριο συμμετρίας* σε 4/6 B:A σχέσεις. Μη πετυχαίνοντας το *κριτήριο συμμετρίας* για όλες της σχέσεις, εκτέθηκε σε περαιτέρω εκπαίδευση των συγκεκριμένων έξι σχέσεων A:B και των συμμετρικών B:A σχέσεων έως ότου κατορθώσει να επιτύχει το *κριτήριο συμμετρίας*.

Πετυχαίνοντας το κριτήριο, πραγματοποιήθηκε η νέα αξιολόγηση με το δεύτερο σετ των A:B σχέσεων. Η Rio απάντησε σωστά 18/24 συμμετρικές δοκιμές και πέτυχε το κριτήριο συμμετρίας σε 5/6 σχέσεις. Η Rio έμεινε στη διαδικασία εκπαίδευσης των 30 A:B σχέσεων και αξιολόγησης της συμμετρίας των 12 B:A σχέσεων έως ότου πετύχει το κριτήριο στο σύνολο των 12 B:A σχέσεων. Η συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία ακολουθήθηκε για τις B:C σχέσεις, και αφού πέτυχε το κριτήριο εκπαίδευσης των 30 συμβατικών σχέσεων B:C· στην 1^η αξιολόγηση συμμετρίας των έξι C:B σχέσεων είχε 19/24 σωστές επιλογές και κριτήριο συμμετρίας 5/6 σχέσεις, και στην 1^η αξιολόγηση του δεύτερου σετ απάντησε σωστά 22/24 δοκιμές και πέτυχε το κριτήριο συμμετρίας, ξανά, σε πέντε από τις έξι σχέσεις.

Ολοκληρώνοντας το κριτήριο συμμετρίας των 12 A:B και B:C σχέσεων, το επόμενο στάδιο ήταν να αξιολογηθούν οι 12 A:C μεταβατικές σχέσεις. Στην 1^η αξιολόγηση των έξι A:C σχέσεων, η Rio επέλεξε σωστά 22/24 δοκιμές και πέτυχε το κριτήριο μεταβατικότητας στις 5/6 σχέσεις. Στην 1^η αξιολόγηση του 2^{ου} σετ των έξι A:C σχέσεων απάντησε σωστά 24/24 δοκιμές. Στη συνέχεια εκτέθηκε στην αξιολόγηση των 12 C:A σχέσεων. Στην 1^η αξιολόγηση των έξι πρώτων C:A σχέσεων, επέλεξε σωστά 19/24 δοκιμές, με κριτήριο μεταβατικότητας 4/6 σχέσεις και στην 1^η αξιολόγηση του δεύτερου σετ των C:A απάντησε σωστά 22/24 δοκιμές, με κριτήριο μεταβατικότητας 6/6 C:A σχέσεις. Η τελική εξέταση της Rio περιελάμβανε τις εναπομείναντες 18 σχέσεις μεταβατικότητας που δεν είχαν εξεταστεί ως προς τη συμμετρία τους. Η Rio επέλεξε σωστά 61/72 (84.7%) σχέσεις μεταβατικότητας και πέτυχε το κριτήριο στις 14/18 C:A σχέσεις.

Από τα πειραματικά δεδομένα προκύπτει ότι η Ρίο, ως ένας οργανισμός χωρίς γλωσσολογική συμπεριφορά, εμφάνισε εξαιρετικά υψηλά ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων συμμετρίας και μεταβατικότητας. Οι Schusterman και Kastak (1998) ανέφεραν ότι τα θαλάσσια λιοντάρια είναι πιθανό να εμφανίζουν υψηλά ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων λόγω της κοινωνικότητας του συγκεκριμένου είδους, ωστόσο σε έρευνες με χιμπατζήδες που μοιράζονται ένα ισοδύναμο επίπεδο κοινωνικότητας, δεν εμφανίστηκαν «αναδυόμενες» σχέσεις (π.χ., Dugdale & Lowe, 1990; Sidman et al., 1982) ή καταγράφηκαν μεικτά αποτελέσματα (π.χ., Tomonaga, Matsuzawa, Fujita, & Yamamoto, 1991). Οι παραπάνω ερευνητές απέδωσαν τη μεταβλητότητα των δεδομένων σε δύο λόγους· στο πρωτόκολλο εκπαίδευσης και στο πρόγραμμα ενίσχυσης κατά τη διάρκεια εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων. Η εκπαίδευση που έλαβε η Rio ονομάζεται *Multiple Exemplar Training* (MET) και

περιλαμβάνει πέρα από την εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων, την εκπαίδευση σχέσεων συμμετρίας ή/και μεταβατικότητας. Αντίθετα, το μοντέλο εκπαίδευσης *Typical Exemplar Training* (TET) περιλαμβάνει την εκμάθηση μόνο των συμβατικών σχέσεων. Οι Dugdale και Lowe (2000) προσπάθησαν να επαναλάβουν τα αποτελέσματα της Rio (1993) με δύο γλωσσικά εκπαιδευμένους χιμπατζήδες, οι οποίοι διέθεταν ένα εκτεταμένο προ-πειραματικό MET ιστορικό εκπαίδευσης, με περίπου 100 συμβατικές σχέσεις Συμβόλων:Αντικειμένων και των συμμετρικών τους (Αντικείμενα:Σύμβολα), ωστόσο οι δύο χιμπατζήδες εμφάνισαν χαμηλά ποσοστά «αναδυόμενης» συμμετρίας.

Μία δεύτερη μελέτη όπου τα αποτελέσματα της εμφανίζουν στοιχεία «αναδυόμενων» σχέσεων είναι των Frank και Wasserman (2005) με περιστέρια, με τον πειραματικό σχεδιασμό Go/NoGo και ανεξάρτητη μεταβλητή το *πρωτόκολλο εκπαίδευσης* (TET, MET). Το πείραμα περιλάμβανε τέσσερα έγχρωμα ερεθίσματα (πεταλούδα, λουλούδι, σαλιγκάρι και φυτό). Δύο περιστέρια στη φάση εκπαίδευσης έλαβαν το μοντέλο εκπαίδευσης MET που περιελάμβανε την εκπαίδευση σχέσεων ταύτισης (A:A) και συμβατικής αντιστοίχισης (A:B) σε αναλογία 2:1, ενώ δύο άλλα περιστέρια εκπαιδεύτηκαν με το TET μοντέλο, δηλαδή την εκπαίδευση μόνο των συμβατικών σχέσεων (A:B). Οι *συμβατικές σχέσεις* στη φάση εκπαίδευσης ήταν τέσσερις· με τις A1:B1 και A2:B2 να ενισχύονται, ενώ οι A1:B2 και A2:B1 δεν ενισχύονταν (εξάλειψη της ενίσχυσης). Το MET μοντέλο εκπαίδευσης περιλάμβανε, επιπλέον, οχτώ σχέσεις *ταύτισης*· όπου οι σχέσεις A1:A1, A2:A2, B1:B1 και B2:B2 ενισχύονταν με τροφικό ενισχυτή ενώ οι A1:A2, A2:A1, B1:B2, B2:B1 δεν ενισχύονταν (εξάλειψη της ενίσχυσης).

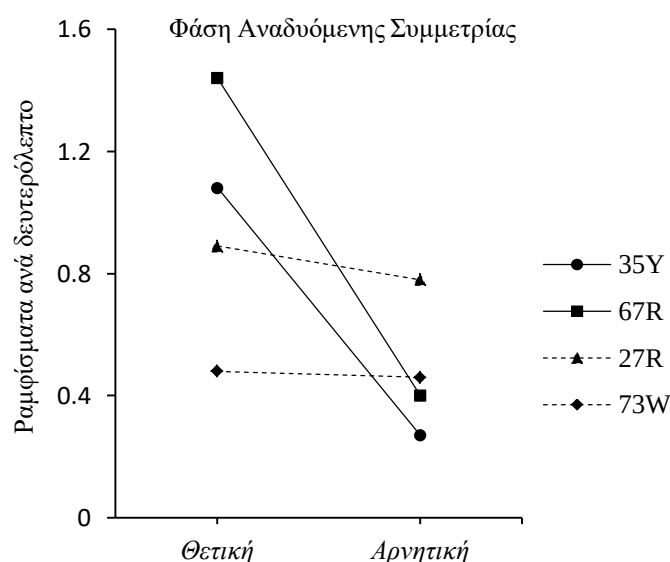
Η φάση *εξέτασης* περιλάμβανε τις σχέσεις ερεθισμάτων από τη φάση εκπαίδευσης, συν τις τέσσερις «αναδυόμενες» σχέσεις συμμετρίας· τις *θετικές* συμμετρίες B1:A1, B2:A2 και τις *αρνητικές* συμμετρίες B1:A2, B2:A1 (κατά τη διάρκεια της εξέτασης δεν υπήρχε ενίσχυση). Η *θετική* συμμετρία υπολογίζονταν ως το άθροισμα των ραμφισμάτων στην παρουσία των B1:A1 και B2:A2 σχέσεων προς το συνολικό άθροισμα των ραμφισμάτων στις θετικές και αρνητικές συμμετρίες, δηλαδή:

$$\frac{B1:A1 + B2:A2}{B1:A1 + B1:A2 + B2:A2 + B2:A1}$$

ενώ, ο υπολογισμός της *αρνητικής* συμμετρίας ήταν το άθροισμα των ραμφισμάτων στην παρουσία των B1:A2 και B2:A1 σχέσεων προς το άθροισμα των ραμφισμάτων στις θετικές και αρνητικές συμμετρίες, δηλαδή:

$$\frac{B1:A2 + B2:A1}{B1:A1 + B1:A2 + B2:A2 + B2:A1}$$

Η Εικόνα 14 απεικονίζει το μέσο όρο ραμφισμάτων ανά λεπτό στην παρουσία των *θετικών* και *αρνητικών* συμμετριών. Τα περιστέρια 35Y και 67R που εκτέθηκαν στο MET μοντέλο εκπαίδευσης εμφάνισαν σημαντική διαφορά μεταξύ των θετικών και αρνητικών συμμετριών. Αντίθετα, τα περιστέρια 27R και 73W που εκτέθηκαν στο TET μοντέλο, ο μέσος όρος ραμφισμάτων ανά λεπτό δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των θετικών και αρνητικών συμμετριών.



Εικόνα 14. (Τροποποιημένη από τους Frank & Wasserman, 2005). Ο μέσος όρος ραμφισμάτων ανά λεπτό στην παρουσία των *θετικών* και *αρνητικών* συμμετριών. Τα περιστέρια 35Y και 67R εκτέθηκαν στο MET μοντέλο εκπαίδευσης, ενώ τα περιστέρια 27R και 73W στο TET μοντέλο.

Αντίστοιχα αποτελέσματα έχουν καταγραφεί στη μελέτη των Urcuioli και Swisher (2015) σε σχέσεις *θετικής* και *αρνητικής μεταβατικότητας*, όπου στη φάση εκπαίδευσης ενίσχυσαν τις συμβατικές σχέσεις A:B, B:C και ταύτισης B:B, με 6/7 περιστέρια να εμφανίζουν ανάλογα δεδομένα με τα περιστέρια 35Y και 67R, ενώ τα περιστέρια που εκπαιδεύτηκαν στο TET μοντέλο δεν εμφάνισαν στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των θετικών και αρνητικών σχέσεων μεταβατικότητας. Ωστόσο, ο λόγος που η εκπαίδευση της ταύτισης κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων επιδρά μετέπειτα στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων

(συμμετρίας και μεταβατικότητας) δεν έχει διαλευκανθεί. Ένας πειραματικός χειρισμός που ίσως βοηθούσε προς την καλύτερη κατανόηση των δεδομένων των Urcuioli και Swisher (2015) θα ήταν στη φάση εκπαίδευσης τα περιστέρια να εκπαιδεύονταν στις σχέσεις ταύτισης A:A ή/και C:C και όχι των B:B, επειδή δεν υπάρχει ο πειραματικός έλεγχος αν ήταν η εκπαίδευση γενικότερα των σχέσεων ταύτισης που διευκόλυνε τη διάκριση μεταξύ των θετικών/αρνητικών σχέσεων μεταβατικότητας ή ήταν η εκπαίδευση των B:B σχέσεων, με το ερέθισμα B να είναι το ενδιάμεσο μέλος των A:C και C:A μεταβατικών σχέσεων.

Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που έχουν μελετηθεί για την επίδραση τους στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων σε οργανισμούς πέραν του ανθρώπου είναι παρόμοιες των ανθρώπων. Οι μεταβλητές είναι η διαδικασία εκπαίδευσης, το μοντέλο εκπαίδευσης και η χωρική θέση των ερεθισμάτων, ενώ η πιθανότητα επίδρασης των ερεθισμάτων με και χωρίς προ-πειραματικό ιστορικό δεν έχει πειραματική διερεύνηση.

Διαδικασία εκπαίδευσης. Οι δύο βασικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στα πειράματα με μη-ανθρώπους είναι των MTS με 2 ερεθίσματα-επιλογής και η Go/NoGo διαδικασία. Τα αποτελέσματα με την MTS διαδικασία χαρακτηρίζονται από μη-αξιόπιστα· με καλά ή μικτά αποτελέσματα (π.χ., Kastak & Schusterman, 1994, Kastak, Schusterman, & Kastak, 2001· Schusterman & Kastak, 1993· Tomonaga et al., 1991· Zentall et al., 1992) και αρνητικά (π.χ., Dugdale & Lowe, 1990· Sidman et al., 1982· Lionello-DeNolf & Urcuioli, 2002· Urcuioli, 2008). Τα τελευταία χρόνια, η διαδικασία Go/NoGo επιλέγεται συχνότερα επειδή εμφανίζει μεγαλύτερο βαθμό αξιοπιστίας από την MTS διαδικασία (π.χ., Sweeney & Urcuioli, 2010· Urcuioli, Jones, & Lionello-denolf, 2013· Urcuioli & Swisher, 2012a, 2012b).

Μοντέλο εκπαίδευσης. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το μοντέλο εκπαίδευσης *Typical Exemplar Training* (TET) που στη φάση εκπαίδευσης περιλαμβάνει μόνο την εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων δεν έχει εμφανίσει «αναδυόμενες» σχέσεις (π.χ., Sidman et al., 1982). Η αποτυχία του TET μοντέλου οδήγησε στην ανάπτυξη του μοντέλου *Multiple Exemplar Training* (MET), όπου το ποσοστό εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων είναι μεγαλύτερο του TET· ωστόσο και εδώ καταγράφεται μεταβλητότητα στα πειραματικά δεδομένα [π.χ., μεταξύ των μελετών Dugdale & Lowe (1990) και Schusterman & Kastak (1993)].

Χωρική θέση ερεθισμάτων. Λόγω των χαμηλών ποσοστών που έχουν καταγραφεί με την MTS διαδικασία με 2 ερεθίσματα-επιλογής, έχει ελεγχθεί η πιθανή επίδραση της χωρικής θέσης των ερεθισμάτων. Οι Lionello-DeNolf και Urcuioli (2002) υπέθεσαν ότι η αδυναμία της MTS διαδικασίας να εμφανίσει σχέσεις συμμετρίας σε μη-ανθρώπους ίσως οφείλονταν στη χωρική θέση του δείγματος και των δύο ερεθισμάτων-επιλογής, η οποία παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Για την εξάλειψη της συγκεκριμένης μεταβλητής, το δείγμα εμφανιζόταν με τυχαία σειρά σε ένα από τα τρία πλήκτρα και τα ερεθίσματα-επιλογής στα δύο εναπομείναντα πλήκτρα.

Στο 1^ο μέρος του πειράματος, 12 περιστέρια εκπαιδεύτηκαν στις συμβατικές σχέσεις A:B, αλλά κανένα περιστέρι δεν εμφάνισε τις «αναδυόμενες» συμμετρικές B:A. Στη 2^η φάση, τα 12 περιστέρια εκπαιδεύτηκαν σε MET μοντέλο τις ίδιες A:B σχέσεις και τις σχέσεις ταύτισης B:B, ωστόσο τα περιστέρια πάλι δεν εμφάνισαν τις «αναδυόμενες» συμμετρικές σχέσεις B:A, αλλά ούτε την «αναδυόμενη» ταύτιση A:A. Στην 3^η φάση επανέλαβαν το χειρισμό της 2^{ης} φάσης με 11 νέα περιστέρια, αλλά και πάλι δεν καταγράφηκαν «αναδυόμενες» σχέσεις ταύτισης και συμμετρίας. Στην 4^η προσπάθεια με τα περιστέρια της προηγούμενης φάσης, οι πειραματιστές εκπαίδευσαν τις σχέσεις A:B και B:A και εισήγαγαν νέες B:C σχέσεις, αλλά στην εξέταση των C:B δεν εμφανίστηκε «αναδυόμενη» συμμετρία. Στην επόμενη φάση, εκπαίδευσαν ξανά τις A:B, B:A, B:C και C:B και εισήγαγαν μία νέα συμβατική σχέση την A:D, αλλά ξανά τα 11 περιστέρια δεν εμφάνισαν την «αναδυόμενη» συμμετρία D:A. Οι συγγραφείς επισήμαναν: α) οι *συναρτήσεις ενίσχυσης* δεν μπορεί να είναι η αιτία για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, β) ότι τα δεδομένα τους είναι συνεπή με την αναφορά των Dugale και Lowe (2000) ότι το MET μοντέλο εκπαίδευσης δεν είναι προαπαιτούμενο για την εμφάνιση «αναδυόμενης» συμμετρίας, και γ) ενισχύεται η άποψη όσων υποστηρίζουν ότι η απουσία γλωσσολογικής συμπεριφοράς είναι η βασική μεταβλητή για την μη-εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων σε είδη πέραν του ανθρώπου (π.χ., Hayes, 1991; Horne & Lowe, 1996).

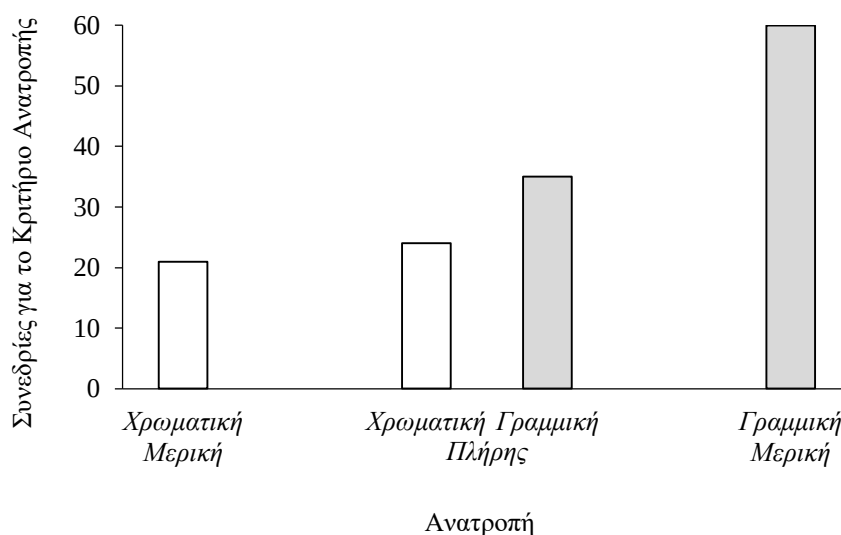
Ερεθίσματα με και χωρίς προ-πειραματικό ιστορικό. Η επίδραση των *οικείων* και *αφηρημένων* ερεθισμάτων έχει εκτενή πειραματική έρευνα με ανθρώπους, ωστόσο η μεταβλητή δεν έχει υποστεί πειραματικό έλεγχο για πιθανή επίδραση στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων σε μη-ανθρώπους.

Οι Zental και συν. (1992) δημιούργησαν έναν πειραματικό σχεδιασμό *μερικής* και *πλήρους* ανατροπής με περιστέρια. Ως ερεθίσματα δείγματος χρησιμοποίησαν δύο *χρωματικά* ερεθίσματα [κόκκινο (X1) και πράσινο (X2)] και δύο *γραμμικά* ερεθίσματα [τρεις *κάθετες* γραμμές (Γ1) και τρεις *οριζόντιες* γραμμές (Γ2)]· και ως ερεθίσματα-επιλογής δύο *σχηματικά* ερεθίσματα [κύκλος (Σ1) και τελεία (Σ2)]. Στη πρώτη φάση του πειράματος, τα *χρωματικά* και *γραμμικά* ερεθίσματα συσχετίστηκαν με τα δύο ερεθίσματα-επιλογής, δημιουργώντας τις *χρωματικές σχέσεις* X1:Σ1 και X2:Σ2 και τις *γραμμικές σχέσεις* Γ1:Σ1 και Γ2:Σ2. Με την ολοκλήρωση της φάσης εκπαίδευσης, τα περιστέρια χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες· με τη μία ομάδα να δέχεται το χειρισμό της *μερικής χρωματικής ανατροπής*, τη δεύτερη ομάδα τη *μερική γραμμική ανατροπή* και η τελευταία ομάδα το χειρισμό της *πλήρους ανατροπής*.

Στην ομάδα της *μερικής χρωματικής ανατροπής* έγινε αντιστροφή των χρωματικών σχέσεων (από X1:Σ1 σε X1:Σ2 και X2:Σ2 σε X2:Σ1) και παρέμειναν σταθερές οι γραμμικές σχέσεις (Γ1:Σ1 και Γ2:Σ2), στην ομάδα της *μερικής γραμμικής ανατροπής* έγινε ανατροπή μόνο των γραμμικών σχέσεων (από Γ1:Σ1 σε Γ1:Σ2 και από Γ2:Σ2 σε Γ2:Σ1) και παρέμειναν σταθερές οι χρωματικές σχέσεις (X1:Σ1 και X2:Σ2), ενώ η τελευταία ομάδα δέχτηκε την *πλήρη ανατροπή*, δηλαδή τη χρωματική (X1:Σ2, X2:Σ1) και γραμμική (Γ1:Σ2, Γ2:Σ1). Η Εικόνα 15 απεικονίζει τις συνεδρίες που χρειάστηκαν οι τρεις ομάδες περιστεριών για να επιτύχουν το *κριτήριο ανατροπής*, δηλαδή να μάθουν τις νέες σχέσεις. Η *μερική χρωματική ανατροπή* είχε τη μικρότερη καθυστέρηση (αντίσταση) για την επίτευξη του *κριτηρίου ανατροπής*, ενώ η *μερική γραμμική ανατροπή* εμφάνισε την υψηλότερη καθυστέρηση. Η καθυστέρηση στην *πλήρη ανατροπή* ήταν στο ενδιάμεσο των δύο, αλλά και εδώ η χρωματική ανατροπή χρειάστηκε λιγότερες συνεδρίες συγκριτικά με τη γραμμική.

Οι ερευνητές ανέφεραν ότι αν οι συναρτήσεις ενίσχυσης ήταν οι αποκλειστικά υπεύθυνες για το κριτήριο ανατροπής, θα έπρεπε να καταγραφεί ίση καθυστέρηση μεταξύ της *μερικής χρωματικής και γραμμικής ανατροπής*· το οποίο δεν επαληθεύτηκε από τα δεδομένα, και επισήμαναν ότι πρέπει να υπάρχουν επιπλέον *ενδιάμεσα στοιχεία* (mediators) τα οποία επέδρασαν στην αντίσταση ανατροπής, στοιχεία που ίσως είναι απαραίτητα για την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Επιπλέον, σε έρευνες με την MTS διαδικασία σε περιστέρια· τα χρωματικά ερεθίσματα έχουν εμφανίσει υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας από ότι τα γραμμικά (π.χ., Farthing, Wagner, Gilmour, & Waxman, 1977· Urcuioli et al., 1989· Wasserman, Bhatt, Chatlosh, & Kiedinger, 1987· Zentall, Urcuioli, Jagielo, &

Jackson-Smith, 1989). Θα μπορούσε στις παραπάνω μελέτες, τα *χρωματικά* ερεθίσματα να λειτούργησαν ως *οικεία* ερεθίσματα και τα *γραμματικά* ως αφηρημένα, και αυτή να είναι μία προ-πειραματική μεταβλητή που επιδρά θετικά στην εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης σε οργανισμούς πέραν του ανθρώπου;



Εικόνα 15. (Τροποποιημένη από τους Zental et al., 1992). Οι συνεδρίες που χρειάστηκαν οι τρεις ομάδες περιστεριών για να επιτύχουν το κριτήριο ανατροπής στην μερική χρωματική ανατροπή, στην πλήρη ανατροπή και στη μερική γραμμική ανατροπή.

Σύνοψη Πειραματικών Δεδομένων

Ο σκοπός της πειραματικής διαδικασίας είναι να καταγράψει την επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη και να εξαλείψει εξωγενείς μεταβλητές που μεταβάλουν τεχνητά τη σχέση ανεξάρτητης-εξαρτημένης μεταβλητής. Από τα πειραματικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν φαίνεται ότι στις μελέτες των «αναδυόμενων» σχέσεων καταγράφεται μεταβλητότητα *μεταξύ* και *εντός* των συμμετεχόντων, στοιχείο που δηλώνει την πιθανή επίδραση εξωγενών μεταβλητών κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

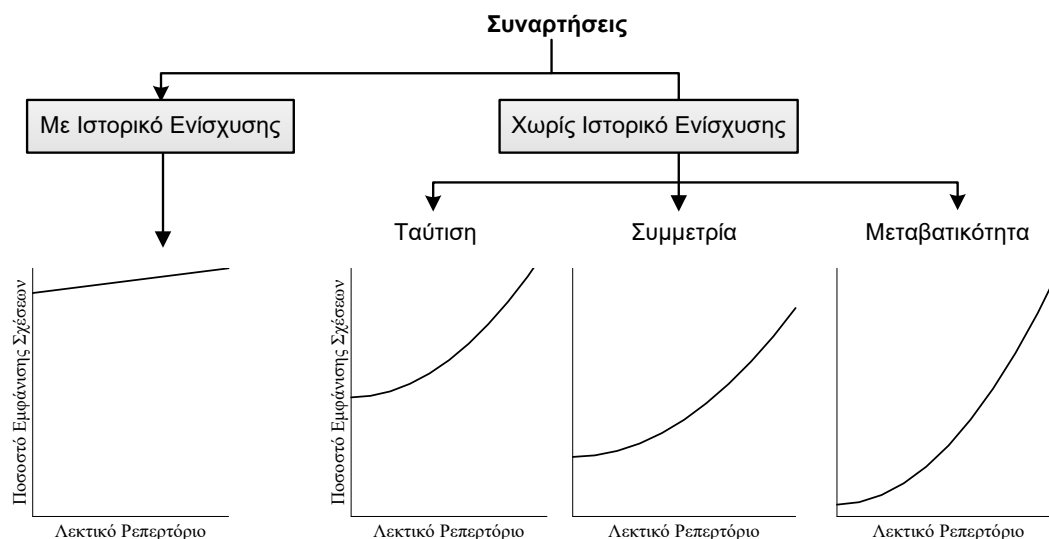
Θα μπορούσε να υποστηριχθεί με τα έως τώρα δεδομένα, ότι για κάθε μία θετική έρευνα αντιστοιχεί μία αρνητική, και ότι η μεταβλητότητα στα δεδομένα αυξάνεται όσο αποκρινόμαστε από άτομα με *γλωσσολογική* συμπεριφορά (π.χ., Devany et al., 1986) όπου και εκεί όμως, δηλαδή σε άτομα με *γλωσσολογική* συμπεριφορά καταγράφεται μεταβλητότητα στα πειραματικά δεδομένα (π.χ., Eilifsen & Arntzen, 2009). Θα πρέπει να επισημανθεί, ότι η μεταβλητότητα εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της φάσης εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων, δηλαδή στις σχέσεις

περιβάλλοντος-συμπεριφοράς *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης. Αντίθετα, στη φάση εκπαίδευσης όπου οι συναρτήσεις 4-όρων είναι υπό όρους ενίσχυσης, η αξιοπιστία μεταξύ και εντός των ατόμων είναι εξαιρετικά υψηλή και δείχνει να είναι ανεξάρτητη της γλωσσολογικής συμπεριφοράς. Κατά συνέπεια, το ερώτημα γιατί καταγράφεται μεταβλητότητα μεταξύ των συναρτήσεων *με* και *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης παραμένει ανοιχτό.

Επίσης, σε κάποιες περιπτώσεις, η χαμηλή αξιοπιστία των πειραματικών δεδομένων αντικατοπτρίζεται στον τρόπο ανάλυσης των δεδομένων από τους ερευνητές. Για παράδειγμα, οι Zentall, Clement και Weaver (2003) ανέφεραν ότι τα αποτελέσματα (από περιστέρια) έδειξαν ότι η εκπαίδευση της *συμμετρίας* σε MET μοντέλο εκπαίδευσης έχει θετική επίδραση στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Ωστόσο, στη διαδικασία Go/NoGo που το επίπεδο τυχαίας επιλογής είναι στο 50%, θα αναμέναμε σε θεωρητικό επίπεδο τα ποσοστά της *Σταθερής* ομάδας να ήταν 100% και της *Μη Σταθερής* 0%, αλλά τα δεδομένα ήταν 61.98% και 39.58%, αντιστοίχως. Πώς προκύπτει ότι η εκπαίδευση των συμμετρικών σχέσεων έχει θετική επίδραση στην εμφάνιση σχέσεων μεταβατικότητας, από την στιγμή που τα ποσοστά των δύο πειραματικών ομάδων ήταν πιο κοντά στην *τυχαία επιλογή* από ότι στο θεωρητικά αναμενόμενο ποσοστό, και η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (*Σταθερής*–*Μη Σταθερής*) ήταν μόλις 22 ποσοστιαίων μονάδων; Σε αρκετές περιπτώσεις, παρόμοια δεδομένα με ανθρώπους και μη-ανθρώπους αναφέρονται ως *θετικές* ενδείξεις εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων. Ένα άλλο παράδειγμα της αντίθεσης των δεδομένων (με ανθρώπους) είναι ότι οι Petursdottir et al. (2015) ανέφεραν ότι τα δεδομένα της μελέτης τους εμφανίζονται να αντικρούουν την ανάλυση των Horne και Lowe (1996) για το ρόλο της *naming* λεκτικής συνάρτησης στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων (βλέπε παρακάτω), ενώ οι Ma, Miguel και Jennings (2016) αναφέρουν ότι τα δεδομένα τους είναι συνεπή με το ρόλο της *naming* συνάρτησης.

Η Εικόνα 16 είναι μία θεωρητική απεικόνιση των πειραματικών δεδομένων από ανθρώπους και μη-ανθρώπους. Ο άξονας *x* αναπαριστά την ανεξάρτητη μεταβλητή του βαθμού λεκτικού ρεπερτορίου των ατόμων και ο άξονας *y* την εξαρτημένη μεταβλητή του ποσοστού εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων. Στις συναρτήσεις *με* ιστορικό ενίσχυσης, το λεκτικό ρεπερτόριο των ατόμων δείχνει να έχει ελάχιστη επίδραση στο ποσοστό εμφάνισης της εξαρτημένης μεταβλητής. Αντίθετα, στις συναρτήσεις *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης τα δεδομένα δείχνουν ότι

υπάρχει ισχυρή επίδραση του λεκτικού ρεπερτορίου στην εμφάνιση «αναδυόμενων σχέσεων», όσο αυξάνεται το λεκτικό ρεπερτόριο τόσο υψηλότερο είναι το ποσοστό εμφάνισης των συναρτήσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης. Τέλος, κατά Sidman, στις τρεις σχέσεις που είναι απαραίτητες για τη δημιουργία των κλάσεων ισοδυναμίας, το επίπεδο λεκτικού ρεπερτορίου δείχνει να έχει μεγαλύτερη επίδραση στην εμφάνιση σχέσεων μεταβατικότητας, μικρότερη στις σχέσεις συμμετρίας και ακόμα μικρότερη στις σχέσεις ταύτισης.



Εικόνα 16. Θεωρητική απεικόνιση της επίδρασης του λεκτικού ρεπερτορίου των ατόμων στις συναρτήσεις *με* και *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης.

Θεωρίες «Αναδυόμενων» Σχέσεων

Τα πειραματικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα εξηγούν γιατί οι «αναδυόμενες» σχέσεις παραμένουν ένα αμφιλεγόμενο θέμα εντός της πειραματικής ανάλυσης της συμπεριφοράς για πάνω από πέντε δεκαετίες. Ενώ η ανεξάρτητη μεταβλητή της γλωσσολογικής συμπεριφοράς εμφανίζεται να διαδραματίζει το βασικότερο ρόλο στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη μεταβλητή δεν είναι καθολική· στοιχείο που προκύπτει από τα χαμηλά ποσοστά που καταγράφονται σε ανθρώπους τυπικής ανάπτυξης και ταυτοχρόνως, από τα θετικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από μη-ανθρώπους. Ωστόσο, και στις πειραματικές διαδικασίες που συμμετείχαν είδη πέραν του ανθρώπου και ανεξάρτητα από το βαθμό γειννίας με το ανθρώπινο είδος, η αξιοπιστία επανάληψης των *θετικών* αποτελεσμάτων είναι αρκετά χαμηλή. Υπό αυτό το πλαίσιο υπάρχουν τέσσερις θεωρίες που *απαντούν* το ερώτημα του Sidman (2000) “*από πού έρχονται οι κλάσεις ισοδυναμίας*”, και είναι των Horne-Lowe, Hayes, Sidman και Lowenkron.

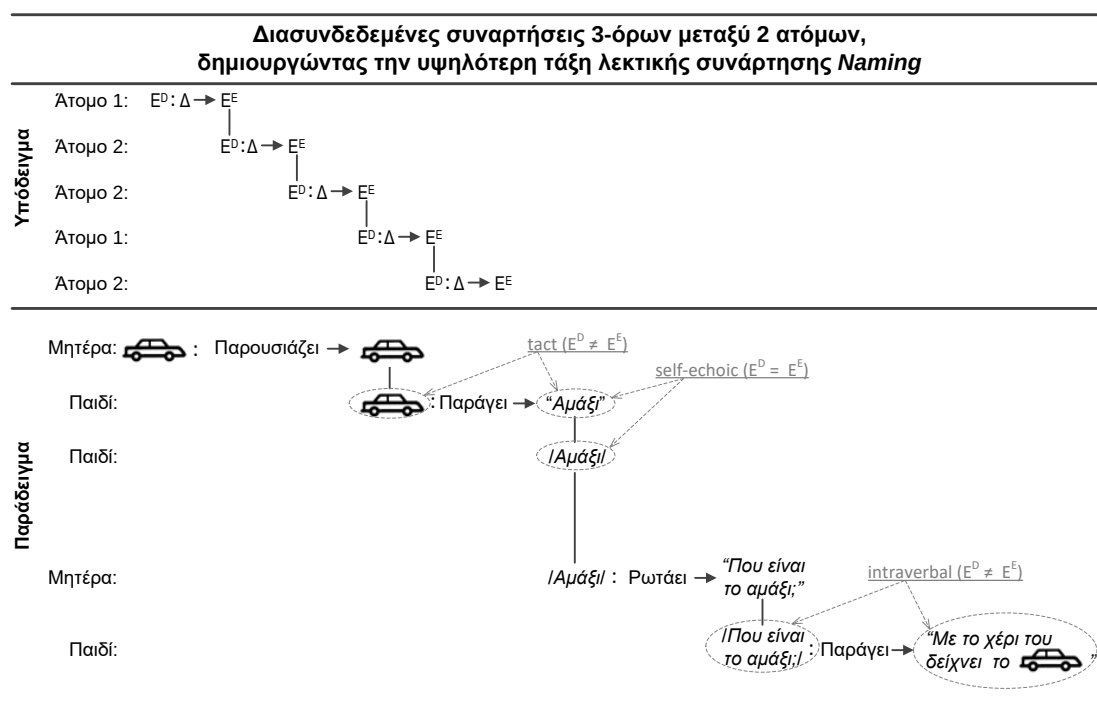
Horne και Lowe

Οι Horne και Lowe (1996) υποστήριξαν ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι το αποτέλεσμα της *κοινής ονομασίας* (common name). Η *κοινή ονομασία* είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης των λεκτικών συναρτήσεων (Skinner, 1992), και πιο συγκεκριμένα των *echoic*, *tact* και *intraverbal* συναρτήσεων οι οποίες παράγουν την ανώτερη τάξη λεκτική μονάδα *naming*. Κατά τους Horne και Lowe (1996, 1997) η λεκτική συνάρτηση *naming* παράγει σχέσεις συμμετρίας, η οποία είναι απαραίτητη για την εμφάνιση των κλάσεων ισοδυναμίας.

Ως παράδειγμα αναφέρουν το λεκτικό επεισόδιο που ο γονιός κρατάει στο χέρι του ένα *αμαζάκι*, και όταν το παιδί εστιάζει προς το αντικείμενο, ο γονιός παράγει το ακουστικό ερέθισμα “*Αμάξι*”. Στην *ταυτόχρονη* παρουσία του *οπτικού* και *ακουστικού* ερεθίσματος, το παιδί λέει “*Αμάξι*” (*echoic* συνάρτηση) και ως ακροατής του εαυτού του ακούει /*Αμάξι*/. Από την ταυτόχρονη σχέση “*μιλάω*”:/ακούω/ εκπαιδεύεται η *self-echoic* συνάρτηση “*Αμάξι*”:/*Αμάξι*/. Στη συνέχεια, και μετά από επανάληψη του παραπάνω μοτίβου διασυνδεδεμένων συναρτήσεων, η *tact* συνάρτηση αντικαθιστά την *echoic*, διότι το παιδί είναι ικανό μόνο στην παρουσία του οπτικού αντικειμένου να παράξει το ερέθισμα “*Αμάξι*”, με τη *self-echoic* συνάρτηση “*μιλάω*”:/ακούω/ να συνεχίζει να αυτό-ενισχύεται.

Οι Horne και Lowe υποστήριξαν ότι η δημιουργία της *tact* συνάρτησης δεν παράγει σχέσεις συμμετρίας και κατά επέκταση κλάσεις ισοδυναμίας. Για παράδειγμα, στην ερώτηση “Που είναι το αμάξι;” το παιδί είναι πολύ πιθανό να μην μπορεί να το εντοπίσει στο χώρο (intraverbal συνάρτηση). Αντίθετα, όταν το παιδί είναι ικανό στην παρουσία του αντικείμενου να πει “Αμάξι” και, ταυτόχρονα, στο ακουστικό ερέθισμα /Αμάξι/ να το επιλέξει στο χώρο, η υψηλότερη τάξη της συμμετρικής λεκτικής συνάρτησης *naming* έχει δημιουργηθεί (Εικόνα 17). Επιπλέον, αναφέρουν ότι το συγκεκριμένο μοντέλο εξηγεί τον τρόπο δημιουργίας της *κατηγοριοποίησης*: ορίζοντας την *κατηγοριοποίηση* ως ερεθίσματα που μέσω της *naming* διαδικασίας μοιράζονται ένα κοινό όνομα (Εικόνα 18).

Οι Horne-Lowe αναφέρουν ότι κατά την εκπαίδευση των συμβατικών σχέσεων οι συμμετέχοντες παράγουν συναρτήσεις *κοινής ονομασίας*, η οποία ελέγχει τις «αναδυόμενες» σχέσεις: και, αντίστροφα, όπου δεν καταγράφονται «αναδυόμενες» σχέσεις, δηλώνει ότι οι συμμετέχοντες δεν παρήγαγαν τη *naming* λεκτική συνάρτηση. Η ανάλυση έχει αμφισβητηθεί (π.χ., Fields, 1996· Lowenkron, 1996, Sidman, 1997· Stromer, Mackay, & Remington, 1996· Petursdottir et al., 2015) διότι υποστηρίζει ότι η συμμετρική (γλωσσολογική) συνάρτηση *naming* είναι απαραίτητη για την εμφάνιση κλάσεων ισοδυναμίας.



Εικόνα 17. Σχηματικό διάγραμμα των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων για τη δημιουργία της λεκτικής συνάρτησης *naming*.



Εικόνα 18. (Από τους Horne & Lowe, 1996). Παράδειγμα κατηγοριοποίησης, όπου μέσω της λεκτικής συνάρτησης *naming* μία σειρά ερεθισμάτων αποκτάνε το κοινό όνομα “υπόδημα”.

Hayes

Η πρόταση των Hayes και των συνεργατών του (Hayes & Barnes, 1997· Hayes, Barnes-Holmes, & Roche, 2001) είναι η *Relational Frame Theory* (RFT) που έχει ως σκοπό την ανάλυση πολύπλοκων συμπεριφορών, όπως η ανάλυση της γλωσσικής συμπεριφοράς και των σχέσεων ισοδυναμίας (Hayes et al., 2001, σ. 119–140). Η θεωρία προτείνει ότι από τη στιγμή που δημιουργηθεί το «κατάλληλο» ιστορικό μάθησης μεταξύ των συμβατικών σχέσεων (π.χ., A:B, και B:C) αναμένεται η δημιουργία της κλάσης ισοδυναμίας μεταξύ των A, B και C στοιχείων. Με άλλα λόγια, η βασική πρόταση της RFT είναι ότι οι σχέσεις ισοδυναμίας είναι το αποτέλεσμα μίας γενικευμένης συντελεστικής συμπεριφοριστικής διαδικασίας (Barnes-Holmes, Hayes, & Roche, 2001) και, επίσης, ότι η RFT περιλαμβάνει τη *naming* συνάρτηση των Hayes-Lowe.

Με βάση την RFT, κατά τη διάρκεια μάθησης των συμβατικών σχέσεων A:B και B:C δημιουργείται το *ιστορικό μάθησης*, το οποίο συνθέτει και ορίζει τη δομή του δικτύου ερεθισμάτων. Κάθε δίκτυο ερεθισμάτων έχει τρεις βαθμούς ελευθερίας: την *αμοιβαία συνεπαγωγή*, τη *συνδυαστική αμοιβαία συνεπαγωγή* και τη *μετασχηματιστική λειτουργία ερεθίσματος*. Παραδείγματα της *αμοιβαίας συνεπαγωγής* είναι αν $A > B$ τότε *αμοιβαία* συνεπάγεται ότι το $B < A$, και αν A θερμότερο του B τότε το B συνεπάγεται ότι είναι ψυχρότερο του A. Με άλλα λόγια η *αμοιβαία συνεπαγωγή* περιλαμβάνει και γενικεύει τη συμμετρική σχέση του Sidman. Η 2^η ιδιότητα του δικτύου είναι η *συνδυαστική αμοιβαία συνεπαγωγή* και είναι η αντίστοιχη της μεταβατικότητας. Αν το άτομο εκπαιδευτεί ότι $A < B < Γ$ τότε *αμοιβαία* συνεπάγεται ότι $A < Γ$. Η 3^η ιδιότητα του

δικτύου είναι η *μετασχηματιστική λειτουργία*. Αν, για παράδειγμα, υπάρχει ένα δημιουργημένο δίκτυο της μορφής $A < B < \Gamma$ και το A συσχετιστεί με μία συνάρτηση Σ εκτός του δικτύου, τότε ο 3^{ος} βαθμός ελευθερίας του συστήματος επιτρέπει τον *αμοιβαίο* μετασχηματισμό ολόκληρης της δομής του δικτύου, όπως για παράδειγμα, αν στο στοιχείο A προσθέσουμε το B, τότε το δίκτυο από $A < B < \Gamma$ μετασχηματίζεται σε $(A+B) > B < \Gamma$.

Οι σχέσεις μεταξύ των μελών του δικτύου (π.χ., ισότητας, αντίθεσης, μεγαλύτερο από, λιγότερο από) εξαρτώνται από το ιστορικό μάθησης και ονομάζονται *καθοδηγητικά διακριτικά πρότυπα*, τα οποία μπορούν να γίνουν μέλη άλλων δικτύων επιταχύνοντας τον ρυθμό εκμάθησης των καινούργιων δικτύων. Το τελικό δίκτυο *ερεθισμάτων* ονομάζεται *Relation Frame*, το οποίο περιλαμβάνει τα μέλη της κλάσης, τους τρεις βαθμούς ελευθερίας και τα καθοδηγητικά διακριτικά πρότυπα.

Ο συνήθης πειραματικός σχεδιασμός για τη μελέτη της RFT (π.χ., Dymond & Barnes, 1995, 1996) αποτελείται από δύο φάσεις, την φάση εκπαίδευσης του δικτύου και την φάση εξέτασης που ελέγχεται αν οι ιδιότητες του εκπαιδευμένου δικτύου *μεταφέρθηκαν* χωρίς ιστορικό μάθησης σε ένα νέο δίκτυο. Στην φάση δημιουργίας του δικτύου, οι συμβατικές σχέσεις αποτελούνται από στοιχεία με *προ-πειραματικό ιστορικό* για τους συμμετέχοντες, δηλαδή οικεία ερεθίσματα, ενώ τα *διακριτικά πρότυπα* είναι ερεθίσματα *χωρίς* προ-πειραματικό ιστορικό. Για παράδειγμα, το διακριτικό πρότυπο *Ίδιο* συμβατικά μπορεί να συμβολίζεται με το ερέθισμα ♦ και το διακριτικό πρότυπο *Διαφορετικό* με το ερέθισμα ♠. Έτσι, στην παρουσία του ερεθίσματος ♦ ενισχύεται η επιλογή όταν το ερέθισμα-επιλογής είναι *όμοιο* με το δείγμα, ενώ στην παρουσία του ♠ ενισχύεται η επιλογή όταν το ερέθισμα-επιλογής *διαφέρει* του δείγματος. Όταν ο συμμετέχων μάθει μέσω των *οικείων* ερεθισμάτων τη λειτουργία των δύο καθοδηγητικών προτύπων (♦ και ♠), ακολουθεί η 2^η φάση της πειραματικής διαδικασίας όπου τα *οικεία* ερεθίσματα αντικαθίστανται από *αφηρημένα* σύμβολα. Το ποσοστό επιτυχίας στη 2^η φάση δηλώνει τη μεταφορά και τον έλεγχο των *διακριτικών προτύπων* σε ένα νέο δίκτυο ερεθισμάτων και κατά συνέπεια τη δημιουργία ενός νέου «αναδυόμενου» δικτύου.

Οι Roche και Barnes (1997) αναφέρουν ότι αν η εκπαίδευση ενήλικων συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης δεν εμφανίσει στη 2^η φάση της πειραματικής διαδικασίας «αναδυόμενες» σχέσεις με αξιοπιστία, τότε η RFT ως μία θεωρία για την ανθρώπινη πολύπλοκη συμπεριφορά θα είναι υπό αμφισβήτηση και ο Hayes (1996)

αναφέρει ότι αναπτύσσουν την *relational evaluation* διαδικασία (πρόδρομος της Go/NoGo) όπου οι συμμετέχοντες εμφανίζουν «αναδυόμενες» σχέσεις με ευκολία. Ωστόσο, υπάρχουν δεδομένα αντίθετα προς τις προβλέψεις τους (π.χ., Cullinan et al., 1998, 2000, 2001).

Η μεταβλητή της παραγωγής λεκτικών κανόνων από τους συμμετέχοντες, η οποία δεν καταγράφεται κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας (π.χ., Horne & Lowe, 1996· Randell & Remington, 2006· Wulfert et al., 1991), ενδεχομένως ενισχύεται από το γεγονός ότι στην 1^η φάση χρησιμοποιούνται *οικεία* ερεθίσματα αντί *αφηρημένων* για την απόκτηση διακριτικής λειτουργίας των καθοδηγητικών προτύπων και τη δημιουργία του δικτύου ερεθισμάτων. Είναι πιθανό τα οικεία ερεθίσματα να «διευκολύνουν» τους συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης να «αντιληφθούν» τη λειτουργία των διακριτικών προτύπων, παράγοντας λεκτικούς κανόνες που τους χρησιμοποιούν και κατά τη διάρκεια της φάσης εξέτασης. Ο Hayes (1996), στον ισχυρισμό της δημιουργίας κανόνων από τους συμμετέχοντες απαντά ότι οι συγκεκριμένοι ισχυρισμοί είναι δύσκολο να αξιολογηθούν επειδή η δημιουργία κανόνων είναι ακόμα πιο πολύπλοκη από τις «αναδυόμενες» σχέσεις. Επίσης, στην ερμηνεία των Horne και Lowe (1996) ότι οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν *κοινό όνομα* κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, ο Hayes (1996) υποστηρίζει ότι για το σχηματισμό των κλάσεων ισοδυναμίας δεν είναι απαραίτητες τέτοιες μεταβλητές (π.χ., κανόνες, κοινή ονομασία).

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι ότι οι Hayes και οι συνεργάτες του, ενώ υποστηρίζουν ότι τα πειραματικά δεδομένα και όχι η θεωρία θα εξηγήσουν τις «αναδυόμενες» σχέσεις (Barnes, 1996), παρόλα αυτά, σε 174 άρθρα (από το 1991 έως το 2008) που βασίζονται στην RFT μόλις τα 62 άρθρα (36%) ήταν πειραματικές μελέτες (Dymond, May, Munnelly, & Hoon, 2010). Πως γίνεται οι RFT πειραματικές μελέτες που θα οδηγήσουν στην κατανόηση των «αναδυόμενων» σχέσεων να είναι σε αναλογία 1 προς 3 με τα θεωρητικά άρθρα της RFT; Επίσης, αντίφαση προξενεί το γεγονός ότι οι Hayes και οι συνεργάτες του που θεωρούν ότι η λεκτική συμπεριφορά (π.χ., παραγωγή λεκτικών κανόνων, naming συνάρτηση) δεν είναι ικανή να εξηγήσει την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων· έχουν αντλήσει τα πειραματικά τους δεδομένα σε ποσοστό 90% από άτομα τυπικής ανάπτυξης (72% ενήλικους και 18% παιδιά) και μόλις 10% (3% από ενήλικες, 7% από παιδιά) από άτομα μη τυπικής ανάπτυξης (Dymond et al., 2010)· και το σημαντικότερο στοιχείο, είναι ότι δεν ελέγχεται η μεταβλητή της γλωσσολογικής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων κατά

τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Εν κατακλείδι, παρόλο που οι προβλέψεις της RFT δεν επαληθεύονται και με το 90% των πειραματικών δεδομένων να προέρχονται από άτομα τυπικής ανάπτυξης, η RFT αυτό-προσδιορίζεται εντός της κοινότητας της ανάλυσης συμπεριφοράς, ως η *μετα-σκιννεριανή* και κυρίαρχη θεωρία για την εξήγηση της πολύπλοκης συμπεριφοράς (Hayes & Barnes-Holmes, 2004· Hayes et al., 2001).

Sidman

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, η θεώρηση του Sidman για τις κλάσεις ισοδυναμίας είναι ότι δημιουργούνται *απευθείας* από τις συναρτήσεις ενίσχυσης (Sidman et al., 1982· Sidman & Tailby, 1982). Σταδιακά, η θεωρία επεκτείνεται περιλαμβάνοντας στην κλάση ισοδυναμίας όλα τα στοιχεία (π.χ., δράσεις, ενισχυτές) που συμμετέχουν κατά τη διάρκεια δημιουργίας των κλάσεων· ονομάζοντας τα συγκεκριμένα στοιχεία ως *θετικά στοιχεία* της κλάσης (positive components) και τα οποία έχουν διακριτική λειτουργία για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων της κλάσης (Sidman, 1994, 2000).

Με άλλα λόγια, η θεωρητική πρόταση του Sidman (1990) είναι ότι ο σχηματισμός των κλάσεων ισοδυναμίας είναι μία *βασική* συμπεριφοριστική διαδικασία και περιλαμβάνει όλες τις σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που συμμετέχουν κατά τη δημιουργία τους (Sidman, 2000). Η συγκεκριμένη θεωρητική ανάλυση έχει επιβεβαιωθεί πειραματικά (π.χ., Shimizu, 2006), αλλά, επίσης, έχει αντικρουστεί (π.χ., Minster, Eliffe, & Muthukumaraswamy, 2011· Minster, Jones, Eliffe, & Muthukumaraswamy, 2006).

Ένα τελικό σχόλιο για τον Sidman (1997) είναι ότι έχει αναφέρει ότι η εμφάνιση κλάσεων ισοδυναμίας από τη Rio ίσως οφείλεται στο είδος του οργανισμού. Η θέση αυτή, έρχεται σε αντίθεση με τη θεωρητική του πρόταση ότι οι συναρτήσεις ενίσχυσης είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων.

Lowenkron

Η θεωρητική ανάλυση του Lowenkron (1991, 1997, 1998, 2004, 2006) μοιράζεται κοινά στοιχεία με των Horne και Lowe (1996, 1997), ωστόσο η βασική τους διαφορά είναι ότι ο Lowenkron εργάστηκε πάνω στην ανάλυση του Skinner αντιμετωπίζοντας την ως αμιγώς λεκτική, σε αντίθεση με τους Horne-Lowe που ανάλυσαν το έργο του Skinner περισσότερο ως γλωσσολογικό. Πιθανόν, η συγκεκριμένη μεταβλητή

οδήγησε τους Horne-Lowe να εργαστούν κυρίως με παιδιά τυπικής ανάπτυξης, ενώ ο Lowenkron μελέτησε τις σχέσεις ισοδυναμίας σε άτομα με αναπτυξιακές δυσκολίες. Σε τεχνικό επίπεδο, η διαφορά μεταξύ Horne-Lowe και Lowenkron για την εμφάνιση των κλάσεων ισοδυναμίας είναι ότι οι πρώτοι θεωρούν απαραίτητη την δημιουργία της υψηλότερης τάξης λεκτική συμμετρική συνάρτηση naming, ενώ ο Lowenkron δεν την θεωρεί αναγκαία.

Η θεωρητική πρόταση του Lowenkron είναι ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις εμφανίζονται όταν υπάρξει *ταυτόχρονος έλεγχος* δύο μεταβλητών με κοινά τοπογραφικά στοιχεία· ονομάζοντας τη συγκεκριμένη διαδικασία *joint control*. Ως ένα παράδειγμα της *joint control* διαδικασίας, ας σκεφτούμε έναν 6-ψήφιο αριθμό (δείγμα) τον οποίο πρέπει να εντοπίσουμε μέσα από μία λίστα αριθμών (ερεθίσματα-επιλογής).

Ερέθισμα-δείγμα : 271394

Ερεθίσματα-Επιλογής:

915246	315206
271084	240943
201865	505865
128426	902564
271894	228326
381097	271394
298188	181297
540943	981808
201865	740443

Για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος είναι πολύ πιθανό να ξεκινήσουμε την παραγωγή των *echoic* διασυνδεδεμένων συναρτήσεων του δείγματος, δηλαδή την επανάληψη του 6-ψήφιου αριθμού “27-1394:27-1394:27-1394:27-1394” και ενώ διατηρούμε τις *echoic* συναρτήσεις διαβάζουμε τους αριθμούς από τη λίστα. Με αυτόν τον τρόπο, καθώς παράγουμε το ερέθισμα-δείγμα “27-1394:27-1394” διαβάζουμε τον πρώτο αριθμό της λίστας, “915246” (*intraverbal* συνάρτηση). Το ακουστικό ερέθισμα “271084” με το οπτικό “915246” δεν παράγουν κάποια σχέση αντιστοιχίας (“271084≠915246”), με άλλα λόγια αυτό που λέμε με αυτό που *διαβάζουμε* δεν μας προξενεί κάποια κοινή τοπογραφική «ένωση» και έτσι προχωράμε στον επόμενο αριθμό. Καθώς συνεχίζουμε και διατηρούμε τις *self-echoic* συναρτήσεις “27-1394:27-1394” διαβάζουμε από τη λίστα τον αριθμό “271394”. Η *στιγμιαία τοπογραφική* αντιστοιχία μεταξύ των δύο ερεθισμάτων, δηλαδή αυτού που

λέμε και αυτού που διαβάζουμε μας προξενεί τη στιγμιαία τοπογραφική ένωση των δύο μεταβλητών και το “Εύρηκα!”.

Σε πειραματικό περιβάλλον, ο Lowenkron (1988· βλ. επίσης, Lowenkron, Colvin, 1992, 1995). μελέτησε τη διαδικασία *joint control* με τη συμμετοχή τεσσάρων εφήβων με αναπτυξιακές δυσκολίες και δείκτη IQ μικρότερο του 40. Ο πειραματικός σχεδιασμός περιλάμβανε τις φάσεις A-B-A'-B' (βασική-χειρισμού-ανατροπής-χειρισμού), η διαδικασία εκμάθησης ήταν η MTS με καθυστέρηση (DMTS) και η κάθε φάση περιλάμβανε την εξέταση τεσσάρων σχέσεων ταύτισης. Στις φάσεις A και B χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω τέσσερα οπτικά ερεθίσματα:



Κατά την DMTS διαδικασία, αρχικά εμφανίζονταν στο οπτικό πεδίο του συμμετέχοντα το ερέθισμα-δείγμα (π.χ., ■), στη συνέχεια το δείγμα εξαφανίζονταν και μετά από μία χρονική καθυστέρηση εμφανίζονταν τα τέσσερα ερεθίσματα-επιλογής (■ ·· | ●). Στη βασική φάση (A) κανένας από τους τέσσερις έφηβους δεν απάντησε τις «αναδυόμενες» σχέσεις ταύτισης (π.χ., ■:■) καλύτερα από το επίπεδο τυχαίας επιλογής (25%).

Η φάση χειρισμού B περιλάμβανε τη διαδικασία *joint control*. Αρχικά, οι συμμετέχοντες διδάχτηκαν τις παρακάτω τέσσερις χειρονομίες όπου χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των *echoic* συναρτήσεων:

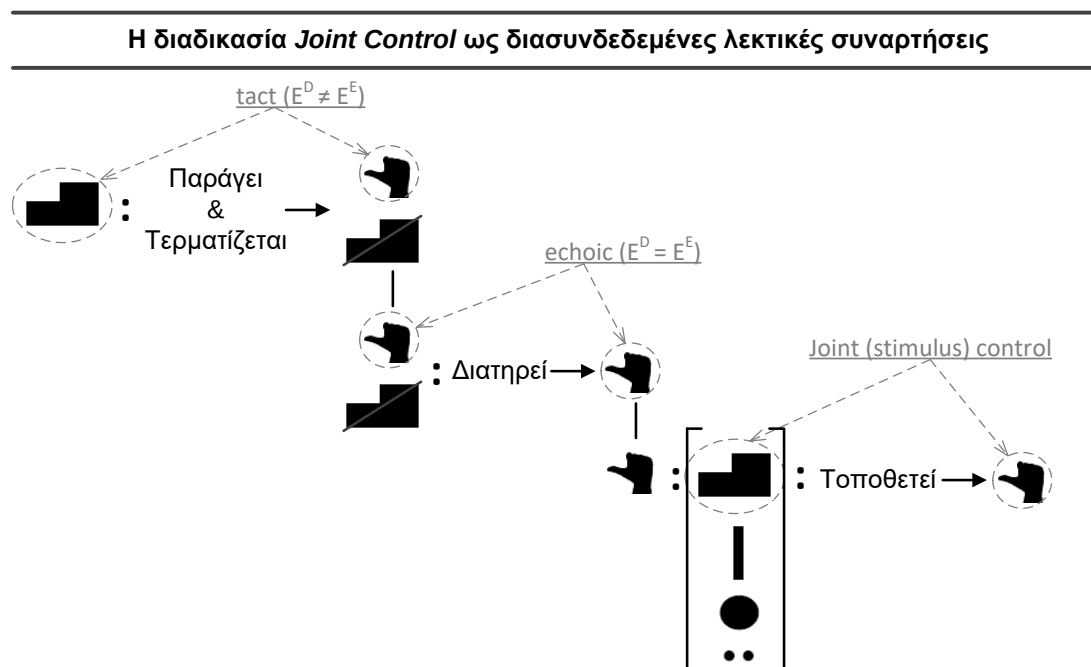


Ο πειραματιστής σχημάτιζε με το χέρι του μία από τις τέσσερις χειρονομίες και ο έφηβος καλούνταν να παράξει την αντίστοιχη της (π.χ., 🖐️_πειραματιστή: 🖐️_συμμετέχοντα). Στη συνέχεια, ακολούθησε η εκπαίδευση των τεσσάρων *tact* συναρτήσεων, όπου οι έφηβοι στην παρουσία των οπτικών E^{D(K)} σχημάτιζαν και διατηρούσαν τη χειρονομία που τοπογραφικά αντιστοιχούσε καλύτερα με αυτά. Παρακάτω, απεικονίζονται οι τέσσερις *tact* συναρτήσεις:



Το επόμενο βήμα ήταν η «έκθεση» των συμμετεχόντων με την DMTS πειραματική διαδικασία. Η Εικόνα 19 απεικονίζει την μακροπρόθεσμη εκπαίδευση στην οποία εκτέθηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση χειρισμού B. Στην παρουσία του E^{D(K)} ερεθίσματος, ο συμμετέχων σχημάτιζε τη χειρονομία την οποία διατηρούσε στην

απουσία του $E^{D(K)}$ και με την εμφάνιση των τεσσάρων ερεθισμάτων-επιλογής τοποθετούσε το χέρι του πάνω από το ερέθισμα-επιλογής που τοπογραφικά ενώνονταν με τη χειρονομία. Στη φάση χειρισμού (B) που περιλάμβανε τη *joint control* διαδικασία, οι τέσσερις έφηβοι εμφάνισαν τέλεια ποσοστά σχέσεων ταύτισης.

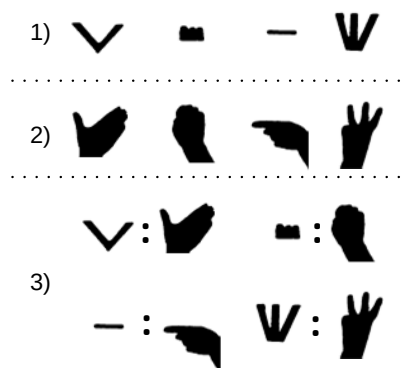


Εικόνα 19. Η παραγωγή διασυνδεδεμένων συναρτήσεων για την επίλυση σχέσεων ταύτισης στη φάση B της πειραματικής μελέτης του Lowenkron (1988), με τη συμμετοχή εφήβων με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες.

Στη φάση ανατροπής (A') χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα νέα οπτικά σύμβολα (Εικόνα 21-1) αλλά κανένας από τους τέσσερις εφήβους δεν εμφάνισε σχέσεις ταύτισης. Ένας έφηβος χρησιμοποίησε τις τέσσερις εκπαιδευμένες χειρονομίες από την προηγούμενη φάση, αλλά λόγω της χαμηλής τοπογραφικής αντιστοιχίας μεταξύ των νέων ερεθισμάτων και των χειρονομιών της προηγούμενης φάσης, καταγράφηκαν αντιστοίχως χαμηλά ποσοστά σχέσεων ταύτισης.

Στη φάση χειρισμού B', οι έφηβοι εκτέθηκαν ξανά στην *joint control* διαδικασία. Εκπαιδεύτηκαν τέσσερις νέες χειρονομίες (Εικόνα 21-2) και τις τέσσερις *tact* συναρτήσεις (Εικόνα 21-3). Το αποτέλεσμα ήταν ότι τρεις από τους τέσσερις εφήβους εμφάνισαν τέλεια ποσοστά «αναδεδεμένης» ταύτισης. Η περίπτωση του συμμετέχοντα που εμφάνισε το χαμηλότερο ποσοστό στις «αναδεδεμένες» σχέσεις, οφειλόταν στο γεγονός ότι δεν διατηρούσε τις χειρονομίες κατά την εξαφάνιση του δείγματος. Παρόλα αυτά, οι επιλογές του ήταν σωστές όποτε διατηρούσε τη χειρονομία έως το τέλος της δοκιμής. Ο Lowenkron με το συγκεκριμένο

μακροπρόθεσμο πειραματικό σχεδιασμό έδειξε ότι η σχέση συμμετρίας δεν είναι προαπαιτούμενο για την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Η Tu (2006) επανέλαβε το πείραμα με παιδιά αυτιστικού φάσματος, και τα δεδομένα ήταν αντίστοιχα με τη μελέτη του Lowenkron.



Εικόνα 20. (Από τον Lowenkron, 1988). 1) τα τέσσερα ερεθίσματα των A' και B' φάσεων της πειραματικής διαδικασίας, 2) οι τέσσερις χειρονομίες που εκπαιδεύτηκαν οι συμμετέχοντες φάση B', και 3) οι τέσσερις *tact* συναρτήσεις της φάσης B'.

Σύνοψη Θεωριών

Οι τέσσερις θεωρίες για τις «αναδυόμενες» σχέσεις μπορούν να διαχωριστούν ως προς τη σχέση περιβάλλοντος-συμπεριφοράς, στην «παθητική» και «ενεργητική» σχέση. Στην «παθητική» σχέση περιλαμβάνονται οι θεωρίες των Hayes (RFT) και Sidman, ενώ στην «ενεργητική» σχέση οι θεωρίες των Horne-Lowe και Lowenkron.

Οι θεωρίες της «παθητικής» σχέσης περιβάλλοντος-συμπεριφοράς για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων υποστηρίζουν ότι οι συγκεκριμένες σχέσεις έρχονται απευθείας από τις συναρτήσεις ενίσχυσης, με άλλα λόγια, αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$ και η βασική μεταβλητή που επιδρά στο ποσοστό εμφάνισης τους είναι ο πειραματικός σχεδιασμός. Ωστόσο, τι συμβαίνει όταν στον ίδιο πειραματικό σχεδιασμό ένας συμμετέχων εμφανίζει «αναδυόμενες» σχέσεις ενώ κάποιος άλλος δεν εμφανίζει; Στις συγκεκριμένες θεωρίες, η πιθανή παραγωγή ενός *συμπληρωματικού* περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας δεν λαμβάνεται ως μεταβλητή που επιδρά στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων· δηλαδή ως, μία μεταβλητή που να είναι ικανή να εξηγήσει την μεταβλητότητα που καταγράφεται στα πειραματικά δεδομένα (π.χ., Sidman & Tailby, 1982· Sidman et al., 1982). Οι Stewart, McElwee και Ming (2013, σ. 143) αναφέρουν:

Από την πλευρά της φιλοσοφίας της επιστήμης, το γεγονός ότι τόσο η naming [θεωρία] όσο και η joint control απαιτούν μια πρόσθετη μεσολαβητική διαδικασία για να εξηγήσουν τις αναδυόμενες σχέσεις σε σχέση με την RFT

μπορεί να θεωρηθεί ως αδυναμία των πρώτων έναντι της τελευταίας, διότι η πρόσθετη διαδικασία καθιστά τις συγκεκριμένες περιγραφές λιγότερο φειδωλές από την RFT.

Από την άλλη πλευρά, οι θεωρίες της «ενεργητικής» σχέσης περιβάλλοντος-συμπεριφοράς για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων προτείνουν ότι είναι απαραίτητη η «ενεργητική» συμπεριφορά του ατόμου κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας (π.χ., παραγωγή προφορικής συμπεριφοράς, χειρονομιών). Με αυτό τον τρόπο, οι θεωρίες των Horne-Lowe και Lowenkron είναι ικανές να ερμηνεύσουν τη μεταβλητότητα που καταγράφεται στις πειραματικές μελέτες για τις «αναδυόμενες» σχέσεις. Πιθανόν, η συμπεριφορά που πρέπει να παράξει το άτομο για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων οδήγησε τους Horne-Lowe να υποστηρίξουν ότι άτομα χωρίς γλωσσολογικό ρεπερτόριο δεν μπορούν να εμφανίσουν σχέσεις χωρίς ιστορικό ενίσχυσης, κάτι που ανατρέπεται από τον πειραματικό σχεδιασμό του Lowenkron, που άτομα χωρίς γλωσσολογική αλλά με λεκτική συμπεριφορά παρήγαγαν «αναδυόμενες» σχέσεις.

Εν κατακλείδι, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι η RFT εγείρει σοβαρά θεωρητικά και τεχνικά προβλήματα και είναι λανθασμένη η γλωσσολογική διάσταση που προσέδωσαν οι Horne-Lowe για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων. Επίσης, η πρόταση του Sidman ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις έρχονται *απευθείας* από τις συναρτήσεις ενίσχυσης δεν είναι ικανή να εξηγήσει τις συνθήκες κάτω από τις οποίες οι «αναδυόμενες» σχέσεις δεν εμφανίζονται.

Εναλλακτική Θεωρητική Ανάλυση των «Αναδυόμενων» Σχέσεων

Η θεωρητική πρόταση της παρούσας διατριβής για τις «αναδυόμενες» σχέσεις βασίζεται στο έργο των Skinner (1965, 1981, 1992, 2013) και Lowenkron (1991, 1998), και μεταφέρει το επίκεντρο του ερωτήματος του Sidman (1990, 2000) “*από πού έρχονται οι σχέσεις ισοδυναμίας*” στο “*πώς δημιουργούνται*” ως συνέχεια του θεωρητικού και πειραματικού έργου του Lowenkron (βλ. επίσης, Μέλλον, 2007).

Οι προδρομικές δράσεις στην επίλυση προβλημάτων

Ο Skinner (1984, 2013) όρισε ως *πρόβλημα* την κατάσταση όπου ένα συγκεκριμένο περιβάλλον Ψ δεν προξενεί την *αποτελεσματική* συμπεριφορά X του ατόμου. Για την *επίλυση* του προβλήματος, το άτομο πρέπει να *κατασκευάσει* διακριτικά ερεθίσματα με σκοπό να αυξηθεί ο διακριτικός έλεγχος του περιβάλλοντος Ψ για να προξενήσει την αποτελεσματική συμπεριφορά X του ατόμου. Οι δράσεις που παράγουν τα κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα $[E^{D(K)}]$ ονομάζονται *προδρομικές δράσεις* (Δ^{Π}) επειδή προηγούνται της τελικής δράσης που επιλύει το πρόβλημα.

Ο Skinner (2013) για τη διαλεύκανση του παραπάνω ορισμού περιέγραψε ένα παράδειγμα³ στο οποίο βρισκόμαστε στο αεροδρόμιο για να παραλάβουμε την αποσκευή του φίλου μας. Στον ταινιόδρομο περιστρέφονται 500 όμοιες αποσκευές και το μοναδικό στοιχείο που διαθέτουμε είναι ο 10-ψήφιος αριθμός που αναγράφεται στην ετικέτα της αποσκευής και τον οποίο έχουμε σημειώσει σε ένα χαρτί. Η Εικόνα 21 απεικονίζει το πρόβλημα υπό όρους συναρτήσεων 4-όρων· με τον 10-ψήφιο αριθμό που αναγράφεται στο χαρτί να είναι το *καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα* $[E^{D(K)}]$ το οποίο ελέγχει τα *διακριτικά ερεθίσματα* (E^D/E^A) των ετικετών· με 499 E^A και ένα E^D στην παρουσία του οποίου θα ανακαλέσουμε “*Εύρηκα!*”.

Για την επίλυση του προβλήματος μπορούμε να ακολουθήσουμε τη διαδικασία *δοκιμής και λάθους*. Αρχικά, επιλέγουμε μία αποσκευή από τον ταινιόδρομο, συγκρίνουμε τους αριθμούς χαρτιού:ετικέτας και στη μη-αντιστοιχία επιστρέφουμε την αποσκευή στον ταινιόδρομο· με τη διαδικασία δοκιμής-λάθους να αρχίζει από την αρχή. Πολύ γρήγορα «συνειδητοποιούμε» ότι έχουμε μικρές πιθανότητες να επιλύσουμε το πρόβλημα μέσω της συγκεκριμένης στρατηγικής, και ότι υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες να ελέγξουμε την ίδια αποσκευή πάνω από μία φορά. Υπό όρους *σκιννεριανής* ανάλυσης συμπεριφοράς, η διαδικασία δοκιμής-

³ Το παράδειγμα του Skinner παρουσιάζεται τροποποιημένο από το πρωτότυπο.

λάθους δεν κατασκευάζει κανένα διακριτικό ερέθισμα για να αυξηθούν οι πιθανότητες εντοπισμού του E^D ερεθίσματος.

Ο εναλλακτικός τρόπος επίλυσης του προβλήματος είναι μέσω των *προδρομικών δράσεων* (Δ^{Π}). Κάτω από αυτό το πλαίσιο, πριν επιστρέψουμε στον ταινιόδρομο τις αποσκευές με τα E^A διακριτικά ερεθίσματα *μαρκάρουμε* τις αποσκευές με ένα σημάδι από κιμωλία. Το *κατασκευασμένο καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα* [$E^{D(KK\tau)}$] της “κιμωλίας” ελέγχει τη συμπεριφορά μας, αφού μας «καθοδηγεί» σχετικά με το ποιες αποσκευές έχουμε ελέγξει, μειώνει τις E^A ετικέτες, και ταυτόχρονα αυξάνει τις πιθανότητες εύρεσης της E^D ετικέτας. Βεβαίως, τα σημάδια της κιμωλίας δεν είναι τα μοναδικά $E^{D(KK\tau)}$ που θα μπορούσαμε να παράξουμε. Μία εναλλακτική λύση θα ήταν να αφαιρούμε από τον ταινιόδρομο τις αποσκευές που ο κωδικός ετικέτας τους δεν αντιστοιχεί με το $E^{D(K)}$ του χαρτιού.

Επίλυση προβλήματος υπό όρους συναρτήσεων ενίσχυσης 4-όρων				
Καθοδηγητικό Ερεθίσματα $E^{D(K)}$	:	Διακριτικά Ερεθίσματα	:	Δράση → Συνέπεια
10-ψήφιος κωδικός χαρτιού	:	499 E^A 10-ψήφιοι κωδικοί ετικετών	:	Έλεγχος αντιστοιχίας κωδικών $E^{D(K)} : E^A$ → «Λάθος αποσκευή»
	:	ο μοναδικός E^D 10-ψήφιος κωδικός ετικέτας	:	Έλεγχος αντιστοιχίας κωδικών $E^{D(K)} : E^D$ → «Εύρηκα!!»

Εικόνα 21. Το πρόβλημα της «αποσκευής» του Skinner (2013) υπό όρους συναρτήσεων ενίσχυσης 4-όρων. Ο 10-ψήφιος αριθμός που αναγράφεται στο χαρτί είναι το ερέθισμα-δείγμα [$E^{D(K)}$] και οι 10-ψήφιοι αριθμοί στην ετικέτα των αποσκευών αποτελούν τα ερεθίσματα-επιλογής. Η επίλυση του προβλήματος θα έχει ολοκληρωθεί με τον εντοπισμό του E^D διακριτικού ερεθίσματος.

Η έννοια του προβλήματος ως μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση

Όπως έχει περιγραφεί, στις διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης το ενισχυτικό ερέθισμα (E^E) της μίας συνάρτησης είναι το διακριτικό ερέθισμα (E^D) της επόμενης· όπου το κοινό στοιχείο E^E-E^D *αρθρώνει* τις συναρτήσεις ενίσχυσης και επιτρέπει τη μεταξύ τους *συνέχεια*. Μία πιο τεχνική ανάλυση της έννοιας της *επίλυσης προβλήματος* θα ήταν ότι το άτομο βρίσκεται σε κατάσταση προβλήματος όταν υπάρχει *ασυνέχεια* στη διασύνδεση των συναρτήσεων ενίσχυσης, δηλαδή υπάρχει μία

κατάσταση *μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης*. Το άτομο για την επίλυση της *ασυνέχειας*, όπου αυτή εμφανίζεται, πρέπει να παράξει μέσω προδρομικών δράσεων (Δ^{Π}) τα «κατάλληλα» κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα [$E^{D(K\tau)}$] τα οποία τερματίζουν την *ασυνέχεια* και μετατρέπουν τη συνάρτηση από *μη-διασυνδεδεμένη* σε *διασυνδεδεμένη*.

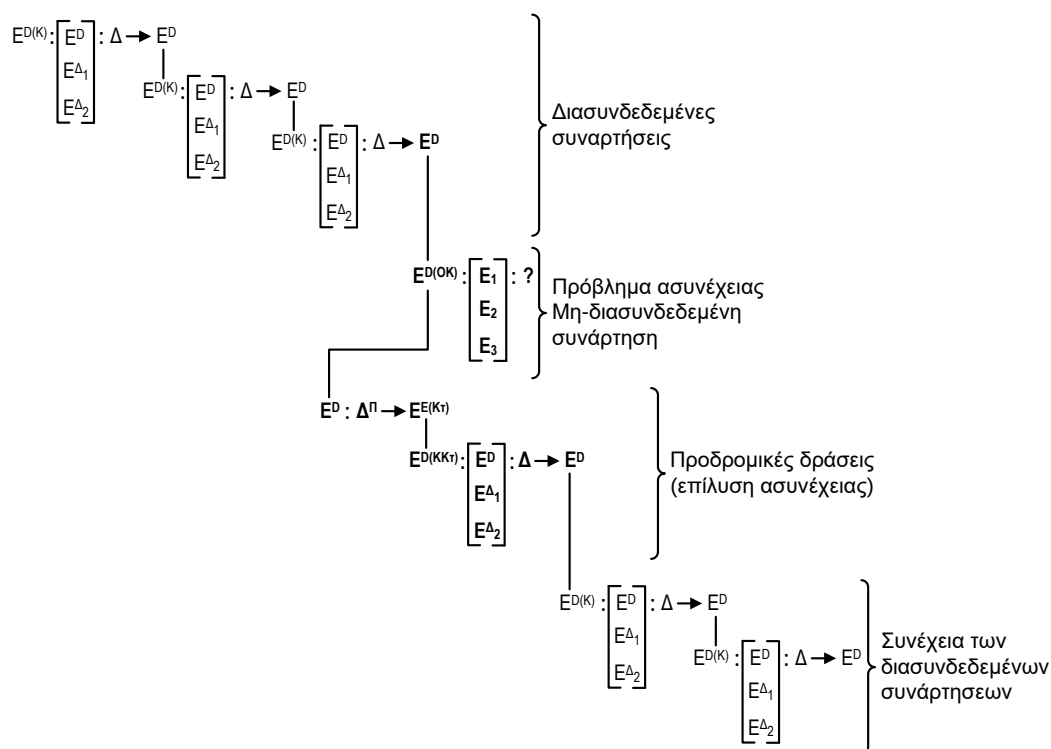
Μία συνθήκη που περιγράφει την παραπάνω ανάλυση είναι το παράδειγμα όπου κινούμαστε προς το άγνωστο σπίτι ενός φίλου μας από τον οποίο λάβαμε τηλεφωνικώς τις οδηγίες για την πορεία που πρέπει να ακολουθήσουμε, αλλά δεν τις σημειώσαμε σε κάποιο χαρτί. Σύμφωνα με τις οδηγίες, ξεκινάμε από το “σπίτι” μας με ευθεία κατεύθυνση, στο πρώτο “*φαρμακείο*” στρίβουμε αριστερά, στο “*τρίτο φανάρι*” στρίβουμε δεξιά και συναντάμε το “*βενζινάδικο*”. αλλά στην παρουσία του, παρότι *θυμόμαστε* ότι πρέπει να κάνουμε «κάτι» δεν είμαστε σίγουροι αν πρέπει να στρίψουμε ή να συνεχίσουμε σε ευθεία πορεία. Το ερέθισμα “*βενζινάδικο*” παρουσιάζει μία «προβληματική» λειτουργία· ενώ έχει διακριτική λειτουργία για την πορεία μας, ταυτόχρονα, δεν έχει το διακριτικό έλεγχο να προξενήσει τη σωστή επιλογή της κατεύθυνσης που πρέπει να ακολουθήσουμε.

Για τον καλύτερο έλεγχο της λειτουργίας του ερεθίσματος “*βενζινάδικο*” εισαγάγετε ο νέος όρος *καθοδηγητικά ουδέτερο διακριτικό ερέθισμα* [$E^{D(OK)}$]. Στην παρουσία ενός $E^{D(K)}$ τα ερεθίσματα-επιλογής είναι *πλήρης* διακριτικής λειτουργίας (E^D και E^A) όπως η παρουσία του “*φαρμακείου*” προξένησε την επιλογή της αριστερής κατεύθυνσης. Αντίθετα, το $E^{D(OK)}$ ερέθισμα δεν έχει το διακριτικό έλεγχο να θέσει υπό τους όρους του τα ερεθίσματα-επιλογής· με αποτέλεσμα τα ερεθίσματα-επιλογής να μην έχουν τη διακριτική δύναμη (E^D και E^A) να προξενήσουν την επόμενη συμπεριφορά του ατόμου. Με άλλα λόγια, στην παρουσία του “*βενζινάδικου*” οι επιλογές της κατεύθυνσης *αριστερά*, *ευθεία* και *δεξιά* είναι ισοδύναμες μεταξύ τους και έχουν τις ίδιες πιθανότητες επιλογής (33.3%).

Η Εικόνα 22 απεικονίζει, σχηματικά, την πορεία μας προς το σπίτι του φίλου μας. Αρχικά, η πορεία μας χαρακτηρίζεται από διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 4-όρων, αλλά στην παρουσία του $E^{D(OK)}$ “*βενζινάδικο*” εμφανίζετε η *ασυνέχεια* στη διασύνδεση των συναρτήσεων. Υπό όρους Skinner βρισκόμαστε σε κατάσταση *προβλήματος*, επειδή το $E^{D(OK)}$ δεν έχει το διακριτικό έλεγχο να προξενήσει την επιλογή του E^D ερεθίσματος. Σε αυτή την κατάσταση, η προδρομική δράση (Δ^{Π}) να τηλεφωνήσουμε και να ρωτήσουμε τον φίλο μας “*είμαι στο βενζινάδικο, τι κάνω;*” παράγει το κατασκευασμένο ενισχυτικό ερέθισμα [$E^{E(K\tau)}$] “*στο βενζινάδικο συνεχίζεις*

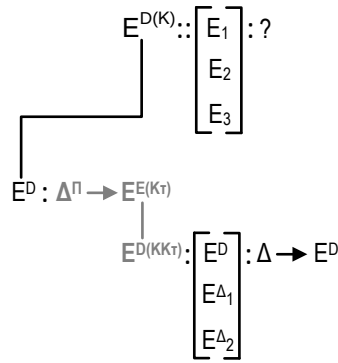
ευθεία” το οποίο ως κατασκευασμένο καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα $[E^{D(KK\tau)}]$ μας προξενεί την επιλογή της “ευθείας” πορείας. Το κατασκευασμένο διακριτικό ερέθισμα επιλύει την ασυνέχεια της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης και έτσι είμαστε σε θέση να συνεχίσουμε την πορεία μας προς το σπίτι του φίλου μας.

Διάγραμμα επίλυσης της ασυνέχειας σε μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση



Εικόνα 22. Διάγραμμα στο οποίο η *συνέχεια* των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, $E^{D(K)}: [E^D, E^{\Delta_1}, E^{\Delta_2}]$ διακόπτεται στην παρουσία του χαμηλού διακριτικού ελέγχου του ερεθίσματος $E^D - E^{D(OK)}$, με την *ασυνέχεια* να προξενεί τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}: [E_1, E_2, E_3]$. Για τον τερματισμό της *ασυνέχειας*, οι προδρομικές δράσεις (Δ^Π) παράγουν τη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(KK\tau)}: [E^D, E^{\Delta_1}, E^{\Delta_2}]$. Το $E^{D(KK\tau)}$ αναπληρώνει τη διακριτική λειτουργία του $E^{D(OK)}$ ερεθίσματος, τερματίζει το πρόβλημα *ασυνέχειας* και επιτρέπει τη συνέχιση προς τις επόμενες διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 4-όρων.

Στην παρούσα διδακτορική εργασία, η διασυνδεδεμένη συνάρτηση 4-όρων θα συμβολίζεται ως σχέση $E^{D(K)}: E^D$, ενώ η μη-διασυνδεδεμένη σχέση μεταξύ του $E^{D(OK)}$ και των ερεθισμάτων-επιλογής θα αναγράφεται ως $E^{D(K)}::E^D$, με τις δύο συνεχόμενες άνω-κάτω τελείες (::) να δηλώνουν την *ασυνέχεια* μεταξύ του $E^{D(OK)}$ καθοδηγητικού ερεθίσματος και των ερεθισμάτων-επιλογής. Για τον τερματισμό της *ασυνέχειας* στη σχέση $E^{D(K)}::E^D$ χρειάζεται μεταξύ των δύο άνω-κάτω τελειών να παραχθούν τα «κατάλληλα» κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα. Σχηματικά:



Ένα σημαντικό στοιχείο που προκύπτει από τη διάκριση μεταξύ των $E^{D(OK)}$ και $E^{D(K)}$ ερεθισμάτων είναι η δημιουργία ενός *συνεχούς* διακριτικού ελέγχου για την επιλογή των ερεθισμάτων-επιλογής. Σχηματικά:

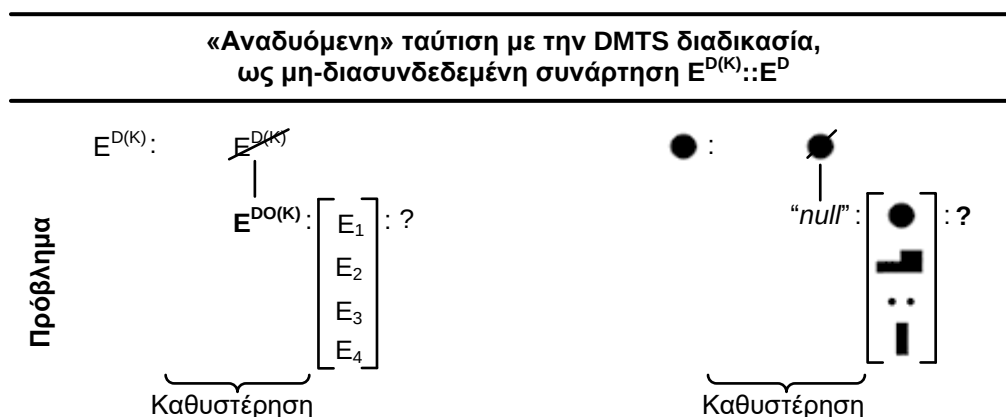
$$E^{D(OK)} : \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{bmatrix} : ? \quad \div \quad E^{D(K)} : \begin{bmatrix} E^D \\ E^{\Delta_1} \\ E^{\Delta_2} \end{bmatrix} : \Delta \rightarrow E^D$$

Καθημερινά παραδείγματα από αυτό το συνεχές $[E^{D(OK)} \div E^{D(K)}]$ είναι οι *autoclitic* διακριτικές περιγραφές που χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε το βαθμού ελέγχου των καθοδηγητικών ερεθισμάτων, όπως “δεν ξέρω τι να επιλέξω”, “είμαι 50-50 για την επιλογή μου” και “είμαι απόλυτα σίγουρος”. Επίσης, όταν το κατασκευασμένο διακριτικό ερέθισμα $[E^{D(K\tau)}]$ αντικαθιστά το διακριτικό έλεγχο του $E^{D(OK)}$ ονομάζεται *αναπληρωματικό* $E^{D(KK\tau)}$, ενώ στην περίπτωση που το $E^{D(K\tau)}$ συμπληρώνει το καθοδηγητικό διακριτικό ερέθισμα ονομάζεται *συμπληρωματικό* $E^{D(KK\tau)}$. Μία τέτοια κατάσταση είναι όταν ζητάμε τη γνώμη ενός άλλου ατόμου για ένα θέμα που μας απασχολεί (π.χ., “Σκέφτομαι να φορέσω πουκάμισο, τι λες;”). Υπό τεχνικούς όρους θα λέγαμε ότι όταν η «γνώμη» του άλλου αντικαθιστά ή αναπληρώνει τη δική μας άποψη λειτουργεί ως *αναπληρωματικό*, ενώ όταν την ενδυναμώνει λειτουργεί *συμπληρωματικά*.

Οι «αναδυόμενες» σχέσεις ως μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις

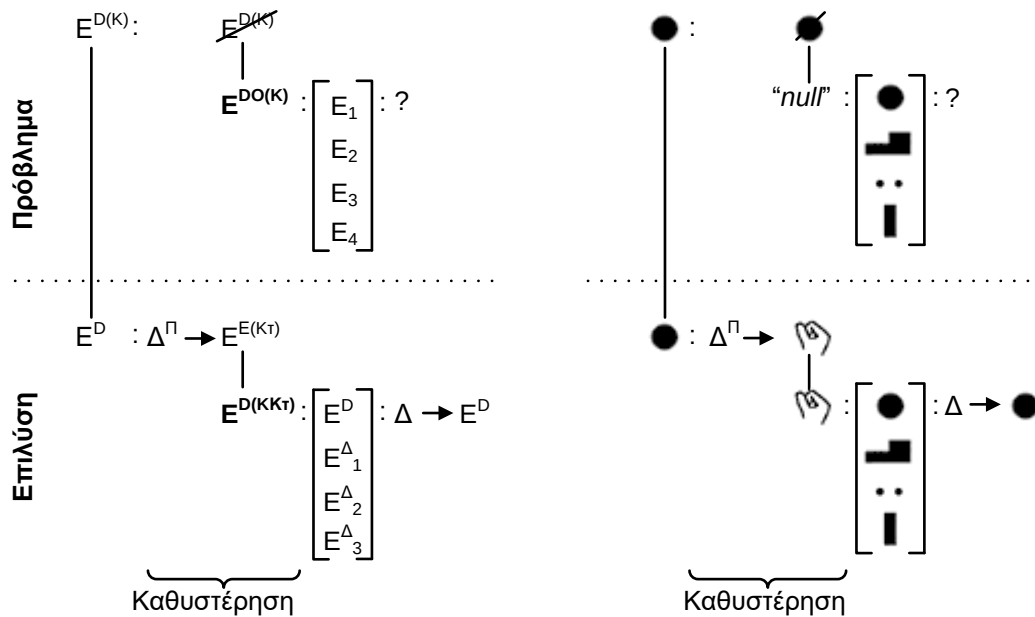
Υπό το πλαίσιο των *μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων* θα μπορούσαν να αναλυθούν οι σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης, όπως ο πειραματικός σχεδιασμός του Lowenkron (1988) για τη μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων ταύτισης (δες, επίσης παρούσα εργασία, σ. 63). Όπως απεικονίζει η Εικόνα 23, στη βασική φάση (Α) και φάση ανατροπής (Α') το *πρόβλημα* για τους έφηβους με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες ήταν ότι το $E^{D(K)}$ απουσίαζε τη στιγμή εμφάνισης των ερεθισμάτων-επιλογής· και η απουσία του $E^{D(K)}$ λειτουργούσε ως $E^{D(OK)}$

παράγοντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}:[E_1,E_2,E_3,E_4]$. Το μέτρο του διακριτικού ελέγχου του $E^{D(OK)}$ να θέσει υπό τους όρους του τα ερεθίσματα-επιλογής ήταν τα ποσοστά τυχαίας επιλογής (25%) που καταγράφηκαν στις συγκεκριμένες φάσεις της πειραματικής διαδικασίας.



Εικόνα 23. Διάγραμμα των φάσεων Α και Α' από τη μελέτη του Lowenkron (1988) με τη συμμετοχή τεσσάρων εφήβων χωρίς γλωσσολογικό ρεπερτόριο. Αριστερά απεικονίζεται σε διάγραμμα το πρόβλημα ασυνέχειας και δεξιά ένα παράδειγμα της πειραματικής διαδικασίας. Το πρόβλημα ήταν ότι το δείγμα $[E^{D(K)}]$ απουσίαζε τη στιγμή εμφάνισης των ερεθισμάτων-επιλογής ($E_1 \div E_4$). Η απουσία του $E^{D(K)}$ λειτουργούσε ως $E^{D(OK)}$, προξενώντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}:[E_1,E_2,E_3,E_4]$.

Η επίλυση του προβλήματος, δηλαδή η μετάβαση από ένα $E^{D(OK)}$ διακριτικό πλαίσιο σε $E^{D(K)}$ «ήρθε» όταν οι συμμετέχοντες παρήγαγαν τα απαραίτητα κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα. Όπως απεικονίζει η Εικόνα 24, στις δύο φάσεις χειρισμού (Β και Β') στην παρουσία του $E^{D(K)}$ οι συμμετέχοντες παρήγαγαν και διατηρούσαν τη χειρονομία $[E^{E(K\tau)}]$, η οποία με την εμφάνιση των ερεθισμάτων-επιλογής λειτουργούσε ως αναπληρωματικό $E^{D(KK\tau)}$ του αρχικού $E^{D(K)}$. Το μέτρο του αναπληρωματικού $E^{D(KK\tau)}$ να θέσει υπό τους όρους τα ερεθίσματα-επιλογής ήταν τα τέλεια ποσοστά εμφάνισης των σχέσεων ταύτισης που καταγράφηκαν στις δύο φάσεις χειρισμού.



Εικόνα 24. Διάγραμμα των φάσεων B και B' από τη μελέτη του Lowenkron (1988). Αριστερά απεικονίζεται σε διάγραμμα η επίλυση της ασυνέχειας και δεξιά ένα παράδειγμα της πειραματικής διαδικασίας. Στις φάσεις χειρισμού, το πρόβλημα ασυνέχειας της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης $E^{D(OK)}: [E_1, E_2, E_3, E_4]$ επιλύθηκε με την κατασκευή και διατήρηση του ενισχυτικού ερεθίσματος $[E^{E(Kt)}]$, το οποίο με την εμφάνιση των ερεθισμάτων-επιλογής λειτουργούσε ως αναπληρωματικό $E^{D(KKt)}$. Το ερέθισμα $E^{E(Kt)} - E^{D(KKt)}$ αναπλήρωνε το $E^{D(OK)}$ ερέθισμα-δείγμα, μετατρέποντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(OK)}: [E_1, E_2, E_3, E_4]$ στη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $E^{D(K)}: E^{D(KKt)}: [E^D, E^{\Delta_1}, E^{\Delta_2}, E^{\Delta_3}]$.

Μία από τις πιλοτικές μελέτες που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια της παρούσας διατριβής αποτελεί ένα επιπλέον παράδειγμα για το πώς οι «αναδυόμενες» σχέσεις μπορούν να αναλυθούν ως μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις $[E^{D(K)}: E^D]$. Στη συγκεκριμένη πιλοτική μελέτη συμμετείχαν ενήλικες τυπικής ανάπτυξης που κλήθηκαν να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα πολλαπλής επιλογής (multiple choice test) της μορφής $\Xi+3::[P, \Sigma, T]$, (βλ. επίσης, Neef, Nelles, Iwata, & Page, 2003· Palmer, 2012). Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανιζόταν το δείγμα (π.χ., $\Xi+3$) και στο κάτω μέρος τα τρία ερεθίσματα-επιλογής (P, Σ, T) εκ των οποίων οι συμμετέχοντες καλούνταν να επιλέξουν το σωστό γράμμα.

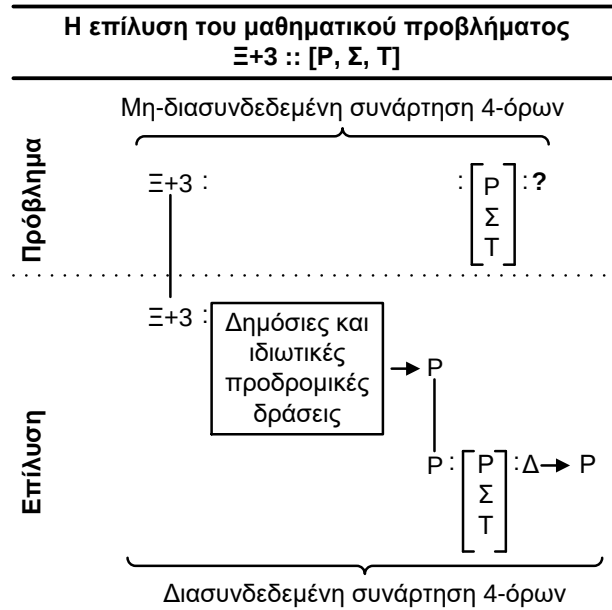
Στα συγκεκριμένα προβλήματα υπήρχε μία κατάσταση ασυνέχειας μεταξύ του δείγματος (A) και του ερεθίσματος-επιλογής (C), επειδή απουσίαζε το ερέθισμα B

που *άρθρωνε* τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A::C$. Με άλλα λόγια, οι ενήλικες τυπικής ανάπτυξης «βρίσκονταν» σε πρόβλημα, επειδή ο διακριτικός έλεγχος του ερεθίσματος $\Xi+3$ ήταν της $E^{D(OK)}$ μορφής. Όπως απεικονίζει η Εικόνα 25, οι συμμετέχοντες για την επίλυση της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης $\Xi+3::[P,\Sigma,T]$ χρειάστηκαν να παράξουν ιδιωτικές ή/και δημόσιες προδρομικές δράσεις, όπως των *intraverbal* συναρτήσεων της αλφαβήτου ώστε να εντοπίσουν τη θέση του γράμματος Ξ στην αλφάβητο, να προσθέσουν τρία γράμματα και να φτάσουν στην τελική επιλογή τους. Η Εικόνα 26 απεικονίζει το σχηματικό διάγραμμα για την επίλυση της συγκεκριμένης μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης .

Κατασκευή δημόσιων διακριτικών ερεθισμάτων [$E^{D(KT)}$] για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων



Εικόνα 25. Παραδείγματα παραγωγής δημόσιων προδρομικών δράσεων σε πιλοτική μελέτη για την παρούσα διατριβή. Οι συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης κλήθηκαν να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα της μορφής $\Xi+3::[P,\Sigma,T]$. Για την επίλυση των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, οι συμμετέχοντες παρήγαγαν *δημόσια* διακριτικά ερεθίσματα με τα δάκτυλα τους· αντίστοιχο μοτίβο συμπεριφοράς με τους συμμετέχοντες με σοβαρή αναπτυξιακή υστέρηση από τη μελέτη του Lowenkron (1988).



Εικόνα 26. Σχηματικό διάγραμμα του μαθηματικού προβλήματος πολλαπλής επιλογής $\Xi+3::[P,\Sigma,T]$, και της επίλυσης του.

Ωστόσο, τι συνέβαινε στις περιπτώσεις των $\Xi+3::[P,\Sigma,T]$ προβλημάτων που καταγράφηκαν λανθασμένες επιλογές; Είναι πολύ πιθανόν, η συγκεκριμένη «δυσλειτουργική» συμπεριφορά να οφείλεται στο κατασκευασμένο διακριτικό ερέθισμα που παραγόταν στη φάση των προδρομικών δράσεων (Δ^{Π}) και το οποίο προξενούσε τη «λανθασμένη» επιλογή του συμμετέχοντα· μία αντίστοιχη κατάσταση με τη φάση *ανατροπής* στο πείραμα του Lowenkron (1988), που ο έφηβος στην παρουσία νέων σχέσεων ταύτισης παρήγαγε τα κατασκευασμένα ερεθίσματα των χειρονομιών της προηγούμενης φάσης, με τις «λανθασμένες» χειρονομίες να οδηγούν στην εμφάνιση «προβληματικών» συναρτήσεων ταύτισης.

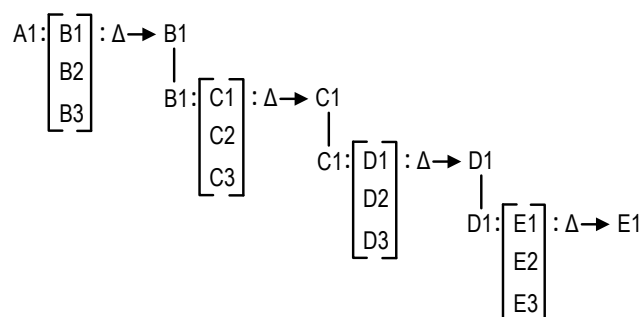
Η MTS διαδικασία ως διασυνδεδεμένες και μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις.

Γενικεύοντας την πειραματική ανάλυση του Lowenkron και της πιλοτικής μελέτης που περιγράφηκε παραπάνω, το σύνολο των «αναδυόμενων» σχέσεων μπορούν να αναλυθούν ως μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 4-όρων. Στην βιβλιογραφία της ανάλυσης συμπεριφοράς για την πειραματική δημιουργία *κλάσεων ισοδυναμίας* δεν υπάρχει διακριτός συμβολισμός μεταξύ των συναρτήσεων 4-όρων με και χωρίς ιστορικό ενίσχυσης. Για παράδειγμα, στη φάση εκπαίδευσης οι ενισχυμένες σχέσεις ερεθισμάτων συμβολίζεται ως $A:B$ και $B:C$, και οι σχέσεις μεταβατικότητας στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων συμβολίζονται ως $A:C$ και $C:A$. Στην παρούσα εργασία, οι σχέσεις ερεθισμάτων που προκύπτουν μέσω του ιστορικού

ενίσχυσης θα αναγράφονται ως A:B και B:C $[E^{D(K)}:E^D]$ και οι συναρτήσεις χωρίς ιστορικό ενίσχυσης ως A::C και C::A $[E^{D(K)}::E^D]$.

Ένας «τυπικός» πειραματικός σχεδιασμός για τη μελέτη των κλάσεων ισοδυναμίας σχεδιάζεται με την MTS διαδικασία, με γραμμική σειρά εκπαίδευσης και περιλαμβάνει την εκμάθηση 3-κλάσεων των 5-μελών ανά κλάση. Η φάση εκπαίδευσης περιλαμβάνει τις συναρτήσεις 4-όρων με ιστορικό ενίσχυσης (π.χ., A1:B1, A2:B2, A3:B3, B1:C1, B2:C2, B3:C3 κ.ο.κ.) και με την ολοκλήρωση της φάσης, ο συμμετέχων έχει διδαχτεί «χωρίς» να το γνωρίζει τρεις κλάσεις διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων (A1:B1:C1:D1:E1, A2:B2:C2:D2:E2, και A3:B3:C3:D3:E3). Η Εικόνα 27 απεικονίζει σχηματικά τις διασυνδεδεμένες συναρτήσεις 4-όρων της 1^{ης} κλάσης. Θεωρητικά, κατά τη διάρκεια δημιουργίας των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων δεν παράγεται καμία προδρομική δράση (π.χ., λεκτικοί κανόνες, ονομασία ερεθισμάτων, κατηγοριοποίηση κλάσεων).

Φάση εκπαίδευσης των συμβατικών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, $E^{D(K)} \cdot E^D$

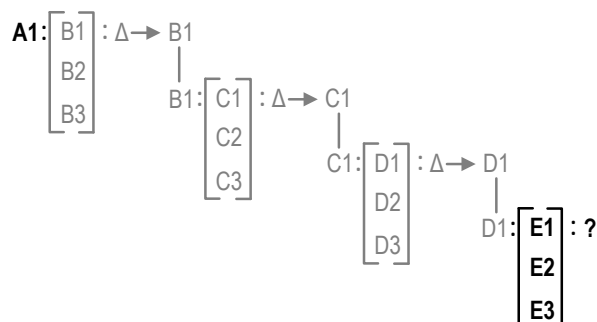


Εικόνα 27. Υπόδειγμα της φάσης εκπαίδευσης των συμβατικών συναρτήσεων 4-όρων $E^{D(K)}:E^D$. Με την ολοκλήρωση της φάσης, ο συμμετέχων έχει διδαχτεί την αλυσίδα διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων $A1:B1:C1:D1:E1$. Θεωρητικά, καμία προδρομική δράση δεν παράγεται κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων (π.χ., ονομασία και κατηγοριοποίηση ερεθισμάτων).

Στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων, ο συμμετέχων καλείται να επιλύσει σχέσεις ταύτισης, συμμετρίας και μεταβατικότητας που δεν έχουν προηγούμενο ιστορικό ενίσχυσης. Η Εικόνα 28 απεικονίζει με μαύρο χρώμα τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση μεταβατικότητας $A1::[E1,E2,E3]$ και με γκρι χρώμα τις συναρτήσεις 4-όρων που απουσιάζουν από το οπτικό πεδίο του συμμετέχοντα τη στιγμή επίλυσης της συνάρτησης $A1::[E1,E2,E3]$. Η απουσία των ενδιάμεσων συναρτήσεων παράγει την ασυνέχεια στη σχέση $A1::E1$ αντίστοιχη με την ασυνέχεια

των μη-διασυνδεδεμένων σχέσεων ταύτισης ($A1::A1$) στη μελέτη του Lowenkron (1988).

Φάση εξέτασης των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, $E^{D(K)}::E^D$



Εικόνα 28. Υπόδειγμα της «αναδυόμενης» μεταβατικής σχέσης $E^{D(K)}::E^D$. Ο συμμετέχων στην απουσία κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων από τη φάση εκπαίδευσης (π.χ., ονομασία ερεθισμάτων) καλείται να επιλύσει το πρόβλημα $A1::[E1,E2,E3]$. Με γκρι χρώμα απεικονίζονται οι ενδιάμεσες συναρτήσεις που απουσιάζουν τη στιγμή απάντησης της $E^{D(K)}::E^D$ συνάρτησης.

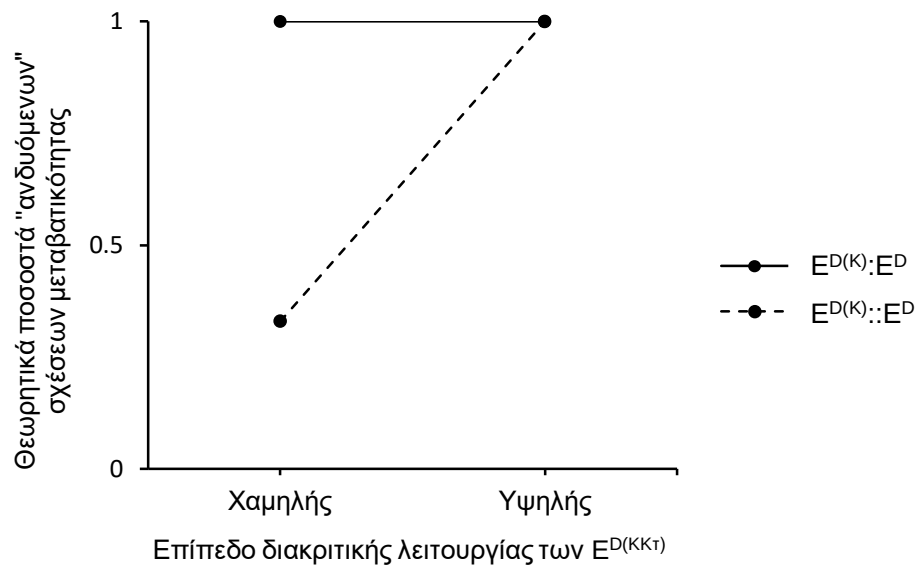
Θεωρητική πρόταση

Ωστόσο, το διαχρονικό ερώτημα του Sidman (2000) “*από πού έρχονται οι σχέσεις ισοδυναμίας*” παραμένει ανοιχτό. Το βασικό ερώτημα που προέχει να απαντηθεί από την πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς είναι: με την εκμάθηση των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων (π.χ., $A:B:C$), η συνάρτηση μεταβατικότητας μεταξύ των ερεθισμάτων A και C είναι της μορφής $E^{D(K)}:E^D (A:C)$ ή της $E^{D(K)}::E^D$ μορφής ($A::C$);

Αν η συνάρτηση μεταβατικότητας είναι της διασυνδεδεμένης μορφής $E^{D(K)}:E^D$ (δηλαδή, αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$) δεν υπάρχει πρόβλημα προς επίλυση· αλλά αν δεν υφίσταται *πρόβλημα* και οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι πράγματι της $E^{D(K)}:E^D$ μορφής, πως εξηγείται η μεταβλητότητα στα πειραματικά δεδομένα όπως για παράδειγμα στη μελέτη των Eilifsen και Arntzen (2009) που 17 στους 20 ενήλικες τυπικής ανάπτυξης δεν εμφάνισαν συστηματικά «αναδυόμενες» σχέσεις;

Οι δύο πειραματικές μελέτες που ακολουθούν σχεδιάστηκαν να παράξουν διαφορετικά *επίπεδα ελέγχου* των κατασκευασμένων καθοδηγητικών διακριτικών ερεθισμάτων [$E^{D(KK\tau)}$]. Με βάση την παρούσα θεωρητική ανάλυση αναμένουμε ότι στο πλαίσιο *υψηλής* διακριτικής λειτουργίας των $E^{D(KK\tau)}$, οι συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης θα εμφανίσουν *τέλεια* ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων

μεταβατικότητας· ενώ στο πλαίσιο χαμηλού διακριτικού ελέγχου των $E^{D(KK\tau)}$ αναμένονται ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων που θα τείνουν σε ποσοστά τυχαίας επιλογής. Από την άλλη πλευρά, αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις, δηλαδή οι σχέσεις χωρίς ιστορικό ενίσχυσης, είναι της μορφής $E^{D(K)}:E^D$ θα πρέπει να καταγραφούν ισοδύναμα ποσοστά μεταβατικότητας ανεξάρτητα από τον πειραματικό χειρισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής, δηλαδή του επιπέδου διακριτικού ελέγχου των $E^{D(KK\tau)}$, (βλ. Εικόνα 29).



Εικόνα 29. Θεωρητικό διάγραμμα των πειραματικών αποτελεσμάτων που αναμένονται να καταγραφούν με βάση την παρούσα θεωρητική ανάλυση. Αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας είναι της μορφής $E^{D(K)}:E^D$, ο πειραματικός χειρισμός της ανεξάρτητης μεταβλητής του επιπέδου διακριτικής λειτουργίας των κατασκευασμένων καθοδηγητικών διακριτικών ερεθισμάτων [$E^{D(KK\tau)}$] δεν θα έχει επίδραση στο ποσοστό εμφάνισης των «αναδυόμενων» σχέσεων. Αντίθετα, αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι της μορφής $E^{D(K)}::E^D$ αναμένεται ότι ο χειρισμός του επιπέδου διακριτικής λειτουργίας των $E^{D(KK\tau)}$ θα έχει υψηλή επίδραση στο ποσοστό εμφάνισης των σχέσεων μεταβατικότητας.

Πείραμα Α': Γλωσσολογικά Ιδιωτικές Διασυνδεδεμένες Συναρτήσεις⁴

Ο Skinner (1992), όπως έχει αναφερθεί στις προηγούμενες ενότητες, ανέλυσε τις συναρτήσεις ενίσχυσης υπό όρους λεκτικών μονάδων. Για τη διερεύνηση των καθοριστικών μεταβλητών που επιδρούν στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, οι λεκτικές συναρτήσεις των *tact* (π.χ., Lowe et al., 2002· Petursdottir et al., 2015) και *intraverbal* (π.χ., Ma et al., 2016) έχουν ελεγχθεί πειραματικά, αλλά ο ρόλος των *autoclitic* συναρτήσεων που πιθανόν διαδραματίζει έναν κεντρικό παράγοντα για την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων δεν έχει διερευνηθεί εκτενώς (π.χ., Palmer, 2010, 2016). Πράγματι, οι *autoclitic* συναρτήσεις έχουν υπό-εξεταστεί γενικότερα· αφού στις τρεις τελευταίες δεκαετίες μόλις το 2% όλων των πειραματικών μελετών που έχουν δημοσιευθεί στο περιοδικό ειδικού ενδιαφέροντος *The Analysis of Verbal Behavior* έχουν εξετάσει το ρόλο των *autoclitic* συναρτήσεων (Presti & Moderato, 2016). Ο Skinner (1992) αναφέρει ως μέλη των *autoclitic* συναρτήσεων, στοιχεία που παραδοσιακά ορίζονται ως προθέσεις, σύνδεσμοι και άρθρα· και αναφέρεται στο ρόλο της γραμματικής και της σύνταξης ως *autoclitic* διαδικασιών:

Πολλά από αυτά χρησιμεύουν ως ελάχιστες *tact* μονάδες, αλλά επίσης έχουν και σημαντική *autoclitic* λειτουργία. Ο χειρισμός της λεκτικής συμπεριφοράς, ιδιαίτερα των δράσεων της ομαδοποίησης και της ταξινόμησης είναι επίσης *autoclitic* συμπεριφορές. Οι δράσεις δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν ή να ταξινομηθούν *μέχρι αυτό να συμβεί ή τουλάχιστον πρόκειται να συμβεί*· και η διαδικασία να τις βάλουμε σε μία σειρά έχει επίδραση πάνω στον ακροατή. (σ. 332, πλάγια γραμματοσειρά προστέθηκε)

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν ενήλικες τυπικής ανάπτυξης και ως ανεξάρτητη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκε μία οδηγία που σχεδιάστηκε να παράξει κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων [$E^{D(K)}:E^D$] διαφορετικά επίπεδα κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων. Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη σε δύο συνεδρίες, με χρονική απόσταση μεταξύ των συνεδριών τουλάχιστον μίας εβδομάδας. Στην αρχή κάθε συνεδρίας οι συμμετέχοντες ενημερώνονταν μέσω οδηγιών ότι θα διδαχτούν συμβατικές σχέσεις «αφηρημένων» ερεθισμάτων και η διαδικασία εκμάθησης θα μπορούσε να διευκολυνθεί με την ονομασία των ερεθισμάτων. Προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι σε άτομα με τυπικό λεκτικό ρεπερτόριο υπάρχει υψηλή πιθανότητα *αυθόρμητης* ονομασίας των ερεθισμάτων

⁴ Μέρος του πειράματος Α' και της θεωρητικής ανάλυσης της προηγούμενης ενότητας δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό ειδικού ενδιαφέροντος *Journal of the experimental analysis of behavior* (βλ. Παράρτημα Α).

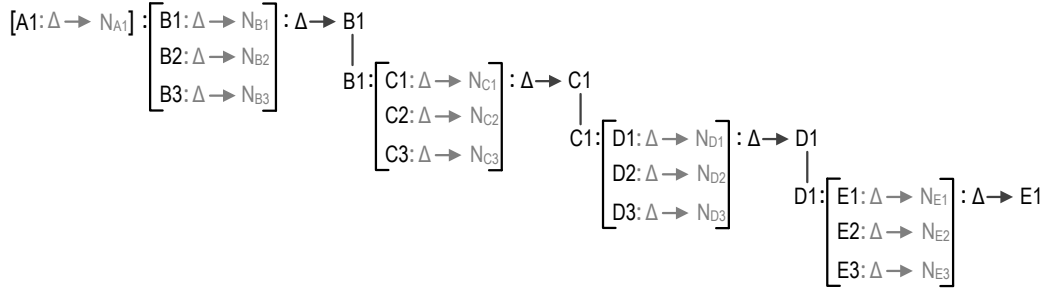
(π.χ., Randell & Remington, 1999, 2006). Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες είτε λάμβαναν είτε δεν λάμβαναν την οδηγία να δημιουργήσουν *ιστορίες* μεταξύ των ερεθισμάτων που συμβατικά «πήγαιναν μαζί».

Η Εικόνα 30 απεικονίζει σε σχηματικό διάγραμμα τη δημιουργία των δύο επιπέδων διακριτικής λειτουργίας των κατασκευασμένων ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}]$ κατά τη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων $[E^{D(K)}:E^D]$. Στο πάνω μέρος απεικονίζεται η παραγωγή του επιπέδου *χαμηλής* διακριτικής λειτουργίας μέσω της οδηγίας για *ονομασία* των ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}_O]$. Ο συμμετέχων καθώς μαθαίνει ότι το δείγμα A1 «πηγαίνει» με το ερέθισμα-επιλογής B1 και δημιουργεί τη συμβατική σχέση A1:B1, παράγει τις προδρομικές δράσεις των ονομασιών N_{A1} και N_{B1} για τα ερεθίσματα A1 και B1, δημιουργώντας τις *tact* συναρτήσεις A1: N_{A1} και B1: N_{B1} . Να επισημανθεί ότι στην παρούσα ανάλυση τα κατασκευασμένα ερεθίσματα των N_{A1} και N_{B1} έπρεπε να παραμείνουν *λειτουργικά* ανεξάρτητα μεταξύ τους, δηλαδή $N_{A1}::N_{B1}$, ώστε να *μη* δημιουργηθεί η *echoic* ή *intraverbal* διασυνδεδεμένη συνάρτηση $N_{A1}:N_{B1}$. Η διαδικασία της παραγωγής των $E^{D(K\tau)}_O$ συνεχίζεται με τα υπόλοιπα ερεθίσματα των συμβατικών σχέσεων B:C, C:D και D:E των τριών κλάσεων.

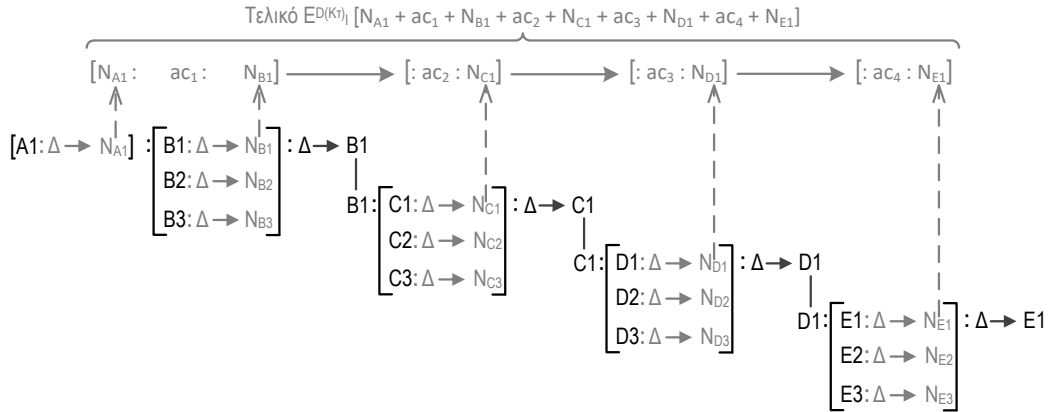
Το κάτω μέρος της Εικόνας 30 απεικονίζει σχηματικά την παραγωγή των κατασκευασμένων ερεθισμάτων *υψηλής* διακριτικής λειτουργίας μέσω της οδηγίας για κατασκευή *ιστοριών* $[E^{D(K\tau)}_I]$. Αφού ο συμμετέχων «ανακαλύψει» τη συμβατική σχέση A1:B1 και ονομάσει τα A1 και B1 ερεθίσματα, δημιουργεί την αρχή της *ιστορίας* που περιλαμβάνει την ονομασία των ερεθισμάτων (N_{A1} , N_{B1}) και τα *autoclitic* ερεθίσματα (ac_1), παράγοντας τη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $N_{A1}:ac_1:N_{B1}$. Με την εκμάθηση της δεύτερης συμβατικής σχέσης B1:C1, ο συμμετέχων *ενσωματώνει* την ονομασία N_{C1} μαζί με ένα νέο ac_2 στην υπάρχουσα ιστορία, *αναπροσαρμόζοντας* την αρχική ιστορία και παράγοντας την πολυπλοκότερη διασυνδεδεμένη συνάρτηση $N_{A1}:ac_1:N_{B1}:ac_2:N_{C1}$. Η τελική ιστορία ενσωματώνει όλες τις ονομασίες των συμβατικών σχέσεων που μοιράζονται κοινά ερεθίσματα κατά τη διάρκεια της φάσης εκπαίδευσης. Στην Εικόνα 30, με γκρι χρώμα απεικονίζονται οι προδρομικές δράσεις των δύο επιπέδων κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}_O \& E^{D(K\tau)}_I]$ τα οποία αναμένονταν να παραμείνουν ιδιωτικά, μη-κοινωνικά παρατηρήσιμα, κατά τη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων. Η Εικόνα 31 απεικονίζει τα οπτικά ερεθίσματα, την *ονομασία* των ερεθισμάτων και την τελική *κατασκευασμένη ιστορία* όπως δημιουργήθηκε από έναν συμμετέχοντα στη φάση εκπαίδευσης και *αφηγήθηκε* στη φάση της δομημένης συνέντευξης.

**Φάση εκπαίδευσης των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων, $E^{D(K)}:E^D$,
με κατασκευή χαμηλής και υψηλής διακριτικής λειτουργίας συμπληρωματικών ερεθισμάτων**

Με ονομασία των ερεθισμάτων $[E^{D(K)}_O]$



Με ονομασία των ερεθισμάτων και κατασκευή ιστορίας $E^{D(K)}_I$



Εικόνα 30. Σχηματικό διάγραμμα μίας εκ των τριών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων (A1:B1:C1:D1:E1) που διδάχτηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκμάθησης. Στο πάνω μέρος εμφανίζεται η οδηγία για απλή ονομασία ($N_{A1} \div N_{E1}$) των ερεθισμάτων και στο κάτω μέρος την οδηγία για την κατασκευή ιστοριών, περιλαμβάνοντας την ονομασία των ερεθισμάτων ($N_{A1} \div N_{E1}$) και τις autoclitic μονάδες ($ac_1 \div ac_4$). Με γκρι χρώμα εμφανίζονται οι *ιδιωτικές* προδρομικές δράσεις για την παραγωγή των δύο επιπέδων διακριτικής λειτουργίας των κατασκευασμένων καθοδηγητικών ερεθισμάτων της ονομασίας $[E^{D(K)}_O]$ των ερεθισμάτων και των ιστοριών $[E^{D(K)}_I]$.

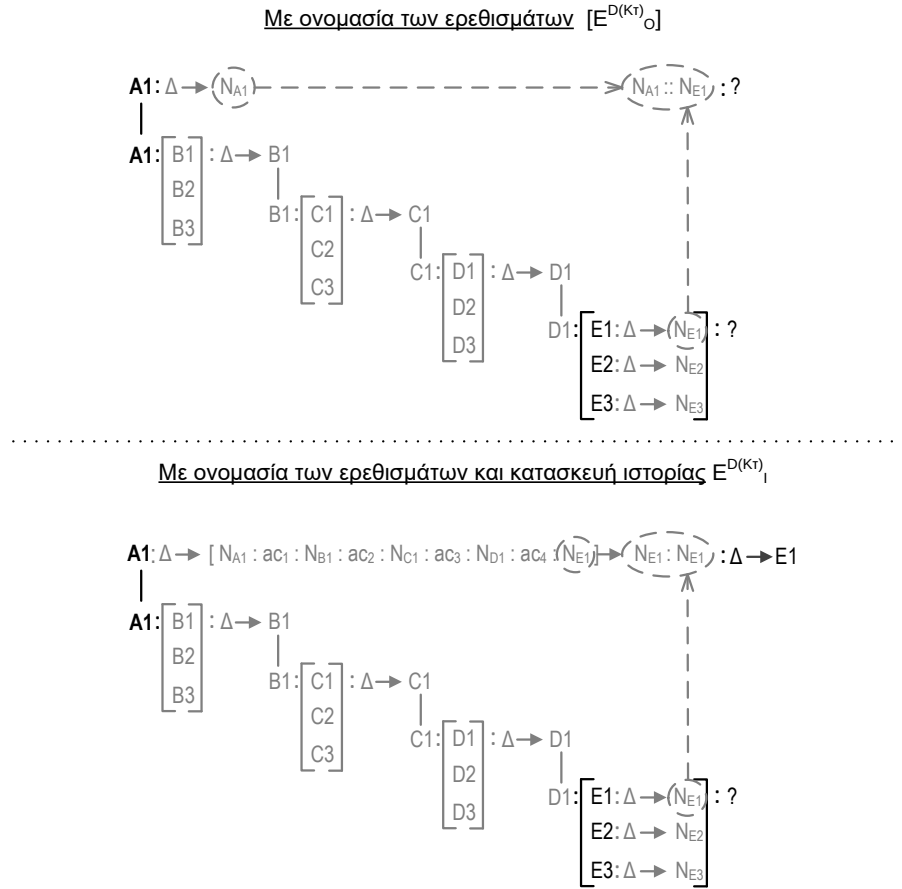
Στοιχεία 2 ^{ης} κλάσης	A2	:	B2	:	C2	:	D2	:	E2
Κινέζικοι χαρακτήρες	𠂇	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇
Ονομασία	“φεγγάρι” : “σύννεφα” : “νυχτερίδα” : “κλαδιά δέντρου” : “γίρλάντες”								

“Το 𠂇 είναι κρυμμένο πίσω από τα 𠂇. Τα σύννεφα ανοίγουν κάποια στιγμή και εμφανίζεται μία 𠂇 και πετάει να κρυφτεί ανάμεσα στα 𠂇, το οποίο τυχαίνει να είναι στολισμένο με 𠂇 επειδή είναι απόκριες.”

Εικόνα 31. Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους $[E^{D(K\tau)}_O]$ και η κατασκευή της ιστορίας $[E^{D(K\tau)}_I]$ κατά τη διάρκεια της φάσης εκπαίδευσης των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων 4-όρων (A2:B2:C2:D2:E2), όπως αφηγήθηκε ο συμμετέχων Σ3 στη φάση της δομημένης συνέντευξης.

Με βάση τη θεωρητική πρόταση που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα, ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις $[E^{D(K)}::E^D]$, αναμενόταν ότι στη φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας τα κατασκευασμένα ερεθίσματα της ονομασίας $[E^{D(K\tau)}_O]$ δεν θα προξενούσαν τη διασύνδεση των «αναδυόμενων» σχέσεων. Όπως απεικονίζει η Εικόνα 32 (πάνω μέρος) στην απάντηση του προβλήματος $A1::[E1,E2,E3]$ τα κατασκευασμένα ερεθίσματα N_{A1} και N_{E1} παραμένουν μεταξύ τους μη-διασυνδεδεμένα ($N_{A1}::N_{E1}$), παράγοντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A1:[N_{A1}::N_{E1}]:E1$, με αποτέλεσμα να μην εκφραστεί η *joint control* διαδικασία.

Από την άλλη πλευρά, όπως απεικονίζεται στο κάτω μέρος της Εικόνας 32, η αναπαραγωγή της ιστορίας $[E^{D(K\tau)}_I]$ διαθέτει υψηλό διακριτικό έλεγχο για την επίλυση του προβλήματος $A1::[E1,E2,E3]$, αφού η παρουσία του $A1$ ερεθίσματος προξενεί την αναπαραγωγή της διασυνδεδεμένης συνάρτησης της ιστορίας, δηλαδή την $N_{A1}:ac_1:N_{B1}:ac_2:N_{C1}:ac_3:N_{D1}:ac_4:N_{E1}$, και σε αντίθεση με τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A1:[N_{A1}::N_{E1}]:E1$ της ονομασίας, η αλυσίδα των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων $A1:[N_{A1}:ac_1:N_{B1}:ac_2:N_{C1}:ac_3:N_{D1}:ac_4:N_{E1}]:E1$ διασυνδέει την «αναδυόμενη» σχέση $A1::E1$. Αναμενόταν ότι η κατασκευή, αναπροσαρμογή και αναπαραγωγή της ιστορίας $[E^{D(K\tau)}_I]$ θα προξενούσε με τέλεια ακρίβεια σχέσεις μεταβατικότητας στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων, όπως συνέβη στη μελέτη του Lowenkron (1988) με εφήβους χωρίς γλωσσολογικό ρεπερτόριο, όπου η εκπαίδευση και διατήρηση των χειρονομιών ως κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}]$ αύξησαν την ακρίβεια στην εξέταση των «αναδυόμενων» σχέσεων ταύτισης.



Εικόνα 32. Διάγραμμα της μη-διασυνδεδεμένης σχέσης μεταβατικότητας $A1::[E1,E2,E3]$. Στο πάνω μέρος, η ασυνέχεια στη σχέση $A1::E1$ που προκύπτει από την απουσία των ενδιάμεσων συνδετικών συναρτήσεων $B1:C1:D1$ (γκρι χρώμα) δεν μπορεί να αναπληρωθεί από τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση της ονομασίας των ερεθισμάτων ($N_{A1}::N_{E1}$). Στο κάτω μέρος, το πρόβλημα στην *ασυνέχεια* της μη-διασυνδεδεμένης συνάρτησης $A1::[E1,E2,E3]$ επιλύεται από το κατασκευασμένο διακριτικό ερέθισμα της ιστορίας $[E^{D(K)}]_I$, αφού η *αλυσίδα* διασυνδεδεμένων συναρτήσεων $N_{A1}:ac1:N_{B1}:ac2:N_{C1}:ac3:N_{D1}:ac4:N_{E1}$ αναπληρώνει την απουσία των συναρτήσεων $B1:C1:D1$.

Επιπλέον, αναμενόταν ότι η παραγωγή των $E^{D(K)}_I$ σε σχέση με τα $E^{D(K)}_O$ θα αύξαναν τη *συνδετική ένταση* (linkage strength) μεταξύ των σχέσεων μεταβατικότητας. Ο Skinner (1992) περιέγραψε τη *συνδετική ένταση* υπό όρους *autoclitic* περιγραφικών μονάδων:

[...] αλλά η δράση *Ίσως να πάει* ως μία δήλωση της πιθανότητας να πάει περιέχει μία *autoclitic* αναφορά της έντασης της και είναι αντίστοιχη με την περιγραφική δήλωση *Είναι πιθανό ότι θα πάει*. [...] χρησιμοποιούμε τη *διάθεση* μας ως περιγραφική *autoclitic* αναφορά. (σ. 334; πλάγια γραμματοσειρά από το πρωτότυπο)

Από όσο είναι γνωστό, η *autoclitic* περιγραφική αναφορά δεν έχει χρησιμοποιηθεί ποτέ ως εξαρτημένη μεταβλητή σε πειραματικό σχεδιασμό για τη μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων. Ο Palmer (2010) θεωρεί ότι είναι μία από τις τρεις εξαρτημένες μεταβλητές που η μέτρηση της θα μπορούσε να προσφέρει δεδομένα για την καλύτερη κατανόηση της πολύπλοκης συμπεριφοράς του ανθρώπου. Συνεπώς, για τη μέτρηση της *συνδετικής έντασης* των συναρτήσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης [$E^{D(K)}::E^D$], οι συμμετέχοντες επέλεξαν (βλ. παρακάτω) μέσω των ακόλουθων τριών διακριτικών περιγραφών: “Είμαι σίγουρος”, “Νομίζω” και “Δεν ξέρω”· μετρώντας με αυτό τον τρόπο το βαθμό βεβαιότητας της επιλογή τους. Έτσι, τη στιγμή της επιλογής ο συμμετέχων στην ουσία δήλωνε: “Είμαι σίγουρος ότι το E^D πηγαίνει με το $E^{D(K)}$ ” ή “νομίζω ότι το E^D πηγαίνει με το $E^{D(K)}$ ”, ή “δεν ξέρω ποιο ερέθισμα πάει με το $E^{D(K)}$ ”.

Αναμενόταν ότι στις δοκιμασίες μεταβατικότητας, η δήλωση “Είμαι σίγουρος” θα επιλεγόταν συχνότερα όποτε οι συμμετέχοντες διέθεταν τα κατασκευασμένα ερεθίσματα *υψηλής* διακριτικής λειτουργίας των *ιστοριών* [$E^{D(K\tau)}_1$] από ότι στην παρουσία της *χαμηλής* διακριτικής λειτουργίας της *ονομασίας* [$E^{D(K\tau)}_0$]. Επίσης, σε μια σχετική ερώτηση αναμενόταν ότι οι συμμετέχοντες θα βαθμολογούσαν τη λύση των σχέσεων μεταβατικότητας ως πιο δύσκολη στις συνεδρίες που δεν διέθεταν τις *ιστορίες*· και τέλος, η κατασκευή των *ιστοριών* θα επιτάχυνε την επίτευξη του *κριτηρίου εκμάθησης* των συμβατικών σχέσεων στη φάση εκπαίδευσης.

Εάν η προδρομική κατασκευή των *ιστοριών*, δηλαδή η σύνθεση των *tact* και *autoclitic* συναρτήσεων δεν ήταν απαραίτητη ή δεν σχετίζονταν με το ποσοστό επιτυχίας στις «αναδυόμενες» σχέσεις και πιθανόν συναφών προβλημάτων, θα περιμέναμε ότι η διαδικασία παραγωγής τους θα αποσπούσε την προσοχή των συμμετεχόντων, θα αυξανόταν ο αριθμός των δοκιμών για την επίτευξη του *κριτηρίου εκμάθησης* και το σημαντικότερο, δεν θα είχε θετικότερη επίδραση στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων μεταβατικότητας σε σχέση με την απλή *ονομασία* των ερεθισμάτων.

Μέθοδος

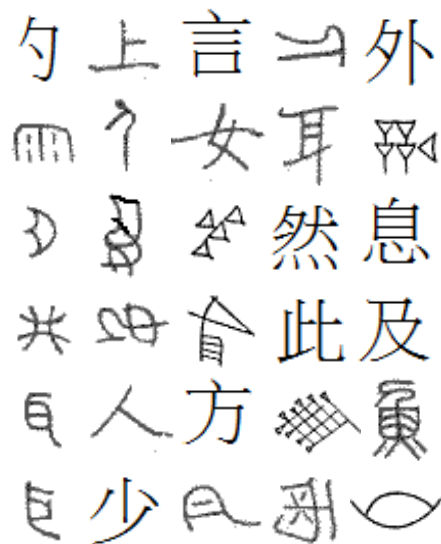
Η έκθεση για κάθε συμμετέχοντα με τις δύο πειραματικές συνθήκες (*με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*) πραγματοποιήθηκε σε δύο συνεδρίες οι οποίες περιλάμβαναν κοινές οδηγίες για την ονομασία των ερεθισμάτων (βλ. Παράρτημα Β). Στη συνθήκη *με οδηγίες ιστοριών*, ο συμμετέχων λάμβανε επιπλέον οδηγίες για τη δημιουργία ιστοριών με βάση τα ερεθίσματα που περιελάμβανε η κάθε κλάση ερεθισμάτων χρησιμοποιώντας άρθρα, ρήματα, ουσιαστικά και άλλα μέρη του λόγου (βλ. Παράρτημα Γ). Στη συνθήκη *χωρίς οδηγίες ιστοριών*, ο συμμετέχων δεν λάμβανε καμία ρητή οδηγία για την κατασκευάσει ιστοριών, αν και θα μπορούσε να το πράξει *αυθόρμητα*, δηλαδή στην απουσία των οδηγιών.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες που διέφεραν στη σειρά των συνθηκών. Στη μία ομάδα, η 1^η συνεδρία διεξήχθη *χωρίς* την οδηγία για την κατασκευή ιστοριών και η 2^η συνεδρία *με* την οδηγία για την κατασκευή ιστοριών, ενώ για την άλλη ομάδα συμμετεχόντων οι δύο συνθήκες εμφανίστηκαν με αντίστροφη σειρά. Για να περιοριστεί η γενίκευση μεταξύ των δύο συνεδριών, το ελάχιστο χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο συνεδριών καθορίστηκε στις επτά ημέρες και τελικώς το χρονικό διάστημα κυμάνθηκε από τις επτά έως 12 ημέρες με βάση τις ανάγκες του κάθε συμμετέχοντα.

Συσκευή. Το πείραμα ήταν εξ ολοκλήρου βασισμένο σε υπολογιστή και διεξήχθη σε κλειστό, ηχομονωμένο και καλά αεριζόμενο πειραματικό θάλαμο με εσωτερικές διαστάσεις 1.2×2.0×2.3 m. Ο συμμετέχων κάθονταν σε καρέκλα bucket σχεδιασμού και σε απόσταση περίπου 0.5 m από μία οθόνη 18.5 ιντσών με ανάλυση 1366×768 pixels, και την οπτική του να είναι περίπου στο μέσο της οθόνης (η θέση της οθόνης ρυθμιζόνταν ως προς τον κάθετο άξονα με βάση το ύψος του συμμετέχοντα, βλ. Παράρτημα Δ). Η παρουσίαση και συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση λογισμικού αναπτυγμένο σε γλώσσα Java 8.0 SE για την παρούσα μελέτη. Οι απαντήσεις του συμμετέχοντα καταγράφονταν μέσω ενός χειριστηρίου (gamepad) 12 πλήκτρων και ενός μικροφώνου. Επιπλέον, ο πειραματικός θάλαμος ήταν εξοπλισμένος με ηχεία καθώς και με μία web-κάμερα που κατέγραφε τη συνεδρία. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, ο πειραματιστής παρέμεινε σε ξεχωριστή αίθουσα ελέγχου. Η αίθουσα ελέγχου ήταν εξοπλισμένη με ένα μικρόφωνο και ηχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την επικοινωνία με τον συμμετέχοντα, καθώς και μια οθόνη που συνδέονταν με την web-κάμερα του πειραματικού θαλάμου.

Ερεθίσματα. Για τη δημιουργία των συμβατικών σχέσεων χρησιμοποιήθηκαν οπτικά ερεθίσματα κινέζικων χαρακτήρων (Εικόνα 33). Οι κινέζικοι χαρακτήρες εμφανίζονταν μέσα σε ορθογώνιο σχήμα μεγέθους 78×110 pixels. Το χρώμα των χαρακτήρων ήταν μαύρο και το εσωτερικό του ορθογωνίου ήταν λευκό με μαύρο περίγραμμα. Η θέση (σε σχέση με την πάνω αριστερή γωνία) του δείγματος ήταν στα 644×150 pixels και η θέση των τριών ερεθισμάτων-επιλογής για τον άξονα-y ήταν στα 410 pixels (από την πάνω πλευρά), ενώ η θέση προς τον άξονα-x ήταν στα 302, 644 και 986 pixels (από τα αριστερά), αντίστοιχα. Το φόντο της οθόνης ήταν χρώματος γκρι [RGBA (90, 90, 90, 255)].

Τα ερεθίσματα επιλέγονταν χρησιμοποιώντας τα τέσσερα κουμπιά του χειριστηρίου (Πάνω, Αριστερό, Μεσαίο και Δεξιό). Το *Πάνω* κουμπί χρησιμοποιήθηκε για την εμφάνιση στην οθόνη των τεσσάρων οπτικών ερεθισμάτων, δηλαδή του δείγματος και των τριών ερεθισμάτων-επιλογής. Τα κουμπιά *Αριστερό*, *Μεσαίο* και *Δεξιό* χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή της αντίστοιχης κάρτας-επιλογής και θα αναφέρονται στη συνέχεια ως *κουμπιά-Επιλογής*. Τα τέσσερα *Πίσω* κουμπιά του χειριστηρίου χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση της εξαρτημένης μεταβλητής της *συνδετικής έντασης* (βλ. παρακάτω).



Εικόνα 33. Οι 30 κινέζικοι χαρακτήρες που χρησιμοποιήθηκαν για τις δύο συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας.

Συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες ήταν 20 (εκ των οποίων οι 19 γυναίκες) προπτυχιακοί φοιτητές ψυχολογίας (εκτός από δύο συμμετέχοντες), χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε πειραματική διαδικασία MTS και ανέφεραν ότι δεν είχαν ιστορικό εκπαίδευσης με κινέζικους χαρακτήρες. Η συμμετοχή τους ήταν σε εθελοντική βάση και λάμβαναν ένα συμβολικό πιστοποιητικό συμμετοχής στο τέλος της 2^{ης} συνεδρίας. Συνολικά, 12 άτομα συμμετείχαν στη σειρά *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών* και οχτώ άτομα στη σειρά *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*.

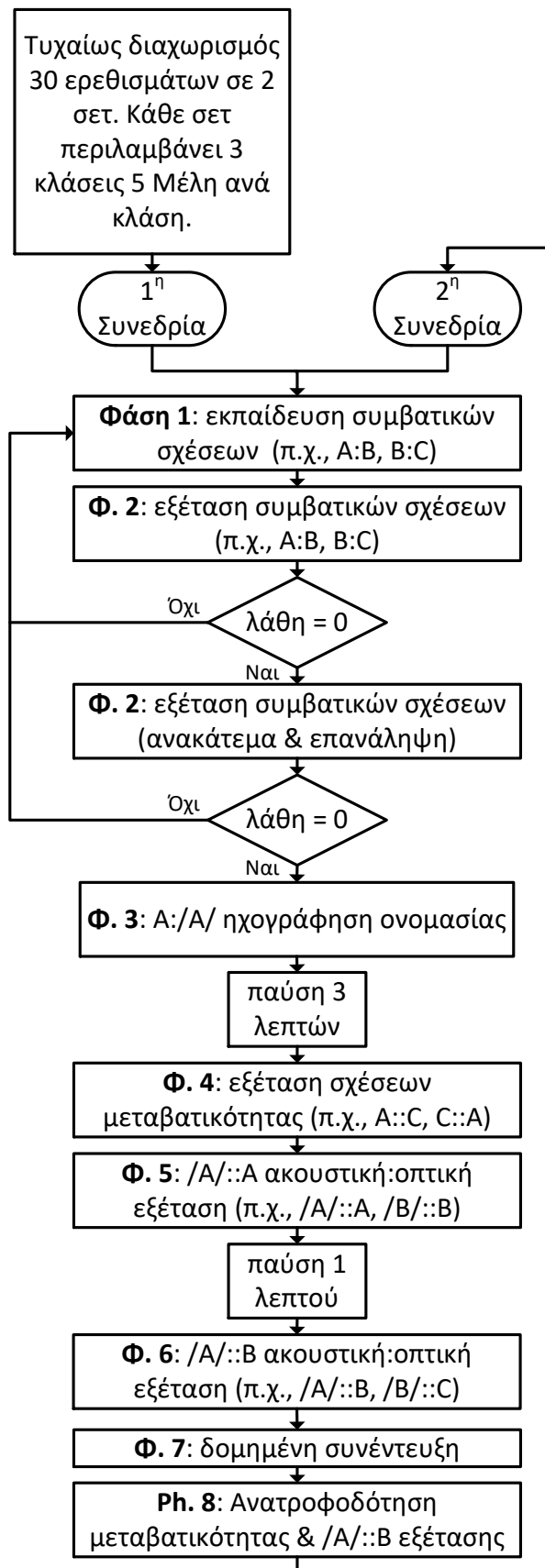
Διαδικασία. Κάθε συνεδρία περιελάμβανε την εκμάθηση 12 συμβατικών σχέσεων (Πίνακας 1) και την εξέταση 36 σχέσεων μεταβατικότητας (Πίνακας 2), και η πειραματική διαδικασία αποτελούνταν από οχτώ φάσεις (Εικόνα 34). Για κάθε συμμετέχοντα, τα 30 οπτικά ερεθίσματα χωρίστηκαν τυχαία σε δύο σετ των 15 ερεθισμάτων, για χρήση στη 1^η και 2^η συνεδρία του πειράματος. Στη συνέχεια τα 15 ερεθίσματα του κάθε σετ χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις κλάσεις ερεθισμάτων, των πέντε ερεθισμάτων ανά κλάση, ενώ τυχαία ήταν και η σειρά τοποθέτησης των πέντε ερεθισμάτων εντός της κλάσης.

Πίνακας 1. Οι 12 διασυνδεδεμένες συμβατικές σχέσεις [$E^{D(K)}:E^D$] στη φάση εκπαίδευσης.

A1:B1	B1:C1	C1:D1	D1:E1
A2:B2	B2:C2	C2:D2	D2:E2
A3:B3	B3:C3	C3:D3	D3:E3

Πίνακας 2. Οι 36 μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις [$E^{D(K)}::E^D$] στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων.

A1::C1	A1::D1	A1::E1	B1::D1
B1::E1	C1::E1	C1::A1	D1::A1
E1::A1	D1::B1	E1::B1	E1::C1
A2::C2	A2::D2	A2::E2	B2::D2
B2::E2	C2::E2	C2::A2	D2::A2
E2::A2	D2::B2	E2::B2	E2::C2
A3::C3	A3::D3	A3::E3	B3::D3
B3::E3	C3::E3	C3::A3	D3::A3
E3::A3	D3::B3	E3::B3	E3::C3



Εικόνα 34. Οι οχτώ διακριτές φάσεις της πειραματικής διαδικασίας.

Φάση 1: εκπαίδευση συμβατικών σχέσεων. Στην 1^η φάση, ο συμμετέχων διδάσκονταν τις 12 συμβατικές σχέσεις ακολουθώντας τη γραμμική σειρά εκπαίδευσης (A:B, B:C, C:D και D:E). Στην αρχή κάθε συνεδρίας εμφανίζονταν οδηγίες στην οθόνη του συμμετέχοντα που τον ενημέρωναν σχετικά με την MTS διαδικασία (Παράρτημα Β) και για τη χρήση του χειριστηρίου. Οι οδηγίες επίσης ανέφεραν ότι η ονομασία των κινέζικων χαρακτήρων θα διευκόλυνε τη διαδικασία εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων. Το παραπάνω σύνολο οδηγιών παρουσιαζόταν και στις δύο συνεδρίες. Αν η συνεδρία διεξάγονταν υπό τη συνθήκη *με οδηγίες ιστοριών* υπήρχαν πρόσθετες οδηγίες που ζητούσαν από τον συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων να κατασκευάσει ιστορίες που θα περιελάμβαναν τα ερεθίσματα της κάθε κλάσης (Παράρτημα Γ).

Αρχικά, ο συμμετέχων μάθαινε τη συμβατική σχέση A:B μίας τυχαίας κλάσης (π.χ., A3:B3) και ακολουθούσε η εκπαίδευση των άλλων δύο A:B σχέσεων, και πάλι με τυχαία σειρά. Ο συμμετέχων πληρούσε το κριτήριο εκμάθησης των τριών σχέσεων (A1:B1, A2:B2, A3:B3) όταν σε δύο διαδοχικά σετ των A:B σχέσεων επέλεγε σε όλες τις δοκιμές το σωστό ερέθισμα-επιλογής. Στη συνέχεια, προχωρούσε στην εκμάθηση των B:C σχέσεων, με την ίδια διαδικασία να συνεχίζεται μέχρι την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης των D:E συμβατικών σχέσεων. Στο σημείο αυτό ακολουθούσε η Φάση 2, όπου αξιολογούταν η εκμάθηση των 12 σχέσεων (βλ. παρακάτω). Αν η εκμάθηση ήταν ανεπαρκής, ο συμμετέχων επέστρεφε ξανά στην φάση εκπαίδευσης.

Όσο αφορά την MTS διαδικασία, ο συμμετέχων πατούσε το *Πάνω* κουμπί του χειριστηρίου για να εμφανιστούν τα τέσσερα ερεθίσματα (δείγμα και τρεις επιλογές) και επέλεγε το ερέθισμα-επιλογής πατώντας το αντίστοιχο κουμπί-Επιλογής. Εάν, η επιλογή ήταν σωστή το χρώμα φόντου του δείγματος και ερεθίσματος-επιλογής αποκτούσαν μπλε χρώμα [RGBA (0, 0, 255, 125)] που προοριζόταν να λειτουργήσει ως εξαρτημένος ενισχυτής. Τα ερεθίσματα παρέμεναν σε αυτή την κατάσταση έως ότου ο συμμετέχων πιάσει ξανά οποιοδήποτε κουμπί-Επιλογής οπότε περνούσε στην επόμενη δοκιμή.

Από την άλλη πλευρά, αν η επιλογή του συμμετέχοντα ήταν λανθασμένη, μόνο το φόντο του ερεθίσματος-επιλογής άλλαζε σε κόκκινο χρώμα [RGBA (255, 0, 0, 125)] και τα ερεθίσματα παρέμεναν σε αυτή την κατάσταση μέχρι να πατηθεί ένα από τα κουμπιά-Επιλογής. Σε αυτή την περίπτωση, η επόμενη δοκιμή περιελάμβανε το ίδιο σύνολο ερεθισμάτων δείγματος-επιλογών και τα τρία ερεθίσματα-επιλογής εμφανίζονταν στις ίδιες θέσεις της οθόνης. Αυτή η διαδικασία *διόρθωσης*

επαναλαμβανόταν μέχρι να «ανακαλύψει» ο συμμετέχων το σωστό ερεθίσμα-επιλογής. Η επόμενη δοκιμή περιελάμβανε τα ίδια ερεθίσματα δείγματος-επιλογών, αλλά με αλλαγμένες τις θέσεις των ερεθισμών-επιλογής. Εάν η επιλογή ήταν και πάλι σωστή εμφανιζόταν η επόμενη συμβατική σχέση· διαφορετικά, η προαναφερθείσα διαδικασία επαναλαμβανόταν μέχρι ο συμμετέχων για τη συγκεκριμένη συμβατική σχέση να κάνει στη σειρά δύο σωστές επιλογές.

Φάση 2: εξέταση συμβατικών σχέσεων. Ολοκληρώνοντας την εκπαίδευση των 12 συμβατικών σχέσεων, ακολουθούσε η εξέτασή τους. Η εξέταση περιελάμβανε δύο σετ (με τις 12 συμβατικές σχέσεις ανά σετ), και οι συμβατικές σχέσεις εμφανίζονταν με τυχαία σειρά.

Ομοίως με τη Φάση 1, πατώντας το *Πάνω* κουμπί εμφανιζόταν το δείγμα με τα τρία ερεθίσματα-επιλογής. Η επιλογή ολοκληρωνόταν όταν ο συμμετέχων πατούσε το κουμπί-Επιλογής δύο φορές διαδοχικά. Κατά το πρώτο πάτημα του κουμπιού το χρώμα φόντου του επιλεγμένου ερεθίσματος-επιλογής άλλαζε από άσπρο σε ανοιχτό γκρι [RGBA (150, 150, 150, 125)] και ο συμμετέχων μπορούσε να αλλάξει την επιλογή του πατώντας ένα διαφορετικό κουμπί-Επιλογής. Η δοκιμή ολοκληρωνόταν στο δεύτερο πάτημα του κουμπιού-Επιλογής και τα ερεθίσματα παρέμειναν στην οθόνη για 500 msec. Σε αντίθεση με τη φάση εκπαίδευσης, στις δοκιμές της Φάσης 2 δεν δινόταν ανατροφοδότηση για την λανθασμένη ή σωστή επιλογή του ερεθίσματος-επιλογής. Εάν ο συμμετέχων είχε μία ή περισσότερες λανθασμένες επιλογές σε ένα σετ εξέτασης, η διαδικασία τερματιζόταν με την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου σετ και επέστρεφε στη φάση *εκπαίδευσης* (Φάση 1). Ο συμμετέχων είτε ολοκλήρωνε επιτυχώς τη φάση εξέτασης είτε όχι, ενημερωνόταν για το ποσοστό επιτυχίας του.

Φάση 3: A:/A/ ηχογράφηση ονομασίας ερεθισμάτων. Για να εξασφαλιστεί ότι οι πιθανές διαφορές στην φάση των σχέσεων μεταβατικότητας (Φάση 4) που παρατηρήθηκαν με και χωρίς οδηγίες ιστοριών δεν οφείλονταν σε αντίστοιχες διαφορές στην ονομασία των ερεθισμάτων, στην Φάση 3 ο συμμετέχων καλείτο να καταγράψει (χρησιμοποιώντας το μικρόφωνο) τις ονομασίες των 15 κινέζικων χαρακτήρων. Τα ερεθίσματα παρουσιάζονταν μεμονωμένα και με τυχαία σειρά στη θέση του δείγματος. Η εγγραφή ξεκινούσε πατώντας το *Πάνω* κουμπί του χειριστηρίου και ολοκληρωνόταν πατώντας το δεύτερη φορά. Με την ολοκλήρωση της εγγραφής, ο συμμετέχων άκουγε «αυτομάτως» το ηχογραφημένο ηχητικό ερέθισμα. Ήταν σε θέση να αλλάξει την καταγεγραμμένη ονομασία όσες φορές

επιθυμούσε πατώντας το *Πάνω* κουμπί και μπορούσε να ακούσει το καταγεγραμμένο ερέθισμα πατώντας το *Μεσαίο* κουμπί. Πατώντας το *Δεξί* κουμπί προχωρούσε στο επόμενο οπτικό ερέθισμα, ενώ με το *Αριστερό* κουμπί εμφανιζόταν το προηγούμενο ερέθισμα. Αν ο συμμετέχων δεν είχε ονομάσει ένα οπτικό ερέθισμα, έπρεπε να καταγράψει τη δήλωση: “*Δεν έχω ονομάσει αυτό το σύμβολο*” ή κάτι αντίστοιχο. Με την ολοκλήρωση της φάσης ακολουθούσε μια παύση τριών λεπτών κατά την οποία ο συμμετέχων παρέμενε στον πειραματικό θάλαμο.

Φάση 4: εξέταση σχέσεων μεταβατικότητας. Η φάση περιελάμβανε την εξέταση των 36 μεταβατικών σχέσεων, οι οποίες παρουσιάζονταν με τυχαία σειρά. Ο συμμετέχων καλείτο να συλλέξει όσο το δυνατόν περισσότερους πόντους από τις 36 δοκιμές, χωρίς ανατροφοδότηση της σωστής-λανθασμένης επιλογής και οι πόντοι που συγκεντρώνει εμφανίζονταν στο τέλος της συνεδρίας. Ο τρόπος επιλογής του ερεθίσματος-επιλογής γινόταν με τρεις διαφορετικούς τρόπους που αντιστοιχούσαν στις τρεις *autoclitic* περιγραφικές διακρίσεις (Παράρτημα Ε).

Η *πρώτη* μορφή επιλογής αντιστοιχούσε στη συνδετική ένταση “*Είμαι σίγουρος*”. Η συγκεκριμένη επιλογή γίνονταν ως συνήθως με τα τρία κουμπιά-Επιλογής. Ο συμμετέχων είχε ενημερωθεί από τις οδηγίες ότι εάν δήλωνε ότι είναι σίγουρος για την απάντησή του θα κέρδιζε 100 πόντους για τη σωστή επιλογή ενώ θα έχανε 100 πόντους στη λανθασμένη. Η *δεύτερη* μορφή επιλογής αντιστοιχούσε στην *autoclitic* διάκριση “*Νομίζω*”. Η επιλογή της γινόταν πατώντας οποιοδήποτε από τα τέσσερα *Πίσω* κουμπιά του χειριστηρίου και το κουμπί-Επιλογής που επιθυμούσε. Επιλέγοντας τη συγκεκριμένη *συνδετική ένταση* κέρδιζε 50 πόντους για τη σωστή επιλογή, ενώ στη λανθασμένη επιλογή έχανε 50 πόντους. Η *τρίτη* μορφή απάντησης αντιστοιχούσε στη “*Δεν ξέρω*” διάκριση και επιλεγόταν πατώντας οποιοδήποτε από τα τέσσερα *Πίσω* κουμπιά και το *Πάνω* κουμπί. Ο συμμετέχων επιλέγοντας τη “*Δεν ξέρω*” περιγραφική διάκριση έχανε 25 πόντους χωρίς να επιλέξει το ερέθισμα-επιλογής· η δοκιμασία καταγραφόταν ως λάθος και ακολουθούσε η επόμενη δοκιμή. Να επισημανθεί ότι εκτός από την αξιολόγηση της *συνδετικής δύναμης*, η υψηλότερη απώλεια πόντων για σφάλματα επιλογής και όχι για σφάλματα αποφυγής (δηλαδή “*Δεν ξέρω*”) αναμενόταν να μειώσει την πιθανότητα τυχαίας επιλογής, η οποία (με 33% πιθανότητα να είναι «σωστή») μπορεί να αυξήσει τεχνητά τις επιδόσεις των συμμετεχόντων στις σχέσεις μεταβατικότητας.

Φάση 5: /A/:A ηχητική:οπτική εξέταση αντιστοίχισης. Για να εξασφαλιστεί ότι πιθανές διαφορές στην εμφάνιση σχέσεων μεταβατικότητας οφείλονταν στο χειρισμό

της ανεξάρτητης μεταβλητής *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*, η συγκεκριμένη φάση αξιολογούσε το διακριτικό έλεγχο των ονομάτων (/A/) να προξενήσουν την επιλογή του αντίστοιχου κινέζικου χαρακτήρα (A). Η συγκεκριμένη φάση αποτελούνταν από 15 δοκιμές, μία για κάθε ονομασία που καταγράφηκε στη Φάση 3. Ο συμμετέχων ως ερέθισμα-δείγμα άκουγε το δικό του *ηχητικό* ερέθισμα και επέλεγε μέσα από τρία οπτικά ερεθίσματα-επιλογής. Τα τρία ερεθίσματα-επιλογής περιλάμβαναν τον κινέζικο χαρακτήρα που ο συμμετέχων είχε ονομάσει συν ακόμα δύο τυχαίους κινέζικους χαρακτήρες.

Ο συμμετέχων πατώντας το *Πάνω* κουμπί άκουγε μέσω των ηχείων το *ηχητικό* ερέθισμα (/A/) το οποίο μπορούσε να ακούσει όσες φορές επιθυμούσε, και επέλεγε το οπτικό ερεθίσματα-επιλογής μέσω του αντίστοιχου κουμπιού-Επιλογής. Στη σωστή επιλογή το φόντο του ερεθίσματος-επιλογής αποκτούσε μπλε χρώμα, και στη λανθασμένη κόκκινο. Πατώντας ξανά οποιοδήποτε κουμπί-Επιλογής περνούσε στην επόμενη δοκιμή. Με την ολοκλήρωση της φάσης ακολουθούσε παύση ενός λεπτού κατά τη διάρκεια της οποίας ο συμμετέχων παρέμενε στον πειραματικό θάλαμο.

Φάση 6: /A/::B ηχητική:οπτική εξέταση αντιστοίχισης. Για να εξασφαλιστεί ακόμα περισσότερο ότι πιθανές διαφορές στην εμφάνιση σχέσεων μεταβατικότητας οφείλονταν στο χειρισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*, η Φάση 6 περιλάμβανε 12 δοκιμές και αξιολογούσε το διακριτικό έλεγχο των *ηχητικών* ερεθισμάτων (/A/) να προξενήσουν την επιλογή των *οπτικών* ερεθισμάτων (B) που συμβατικά συνδέονταν με το οπτικό ερέθισμα (A). Με άλλα λόγια, η συγκεκριμένη εξέταση ήταν ίδια με τη Φάση 2, αλλά αντί του οπτικού δείγματος που χρησιμοποιήθηκε στη Φάση 2 (A:B) χρησιμοποιήθηκε το ακουστικό ερέθισμα που καταγράφηκε στη Φάση 3, εξετάζοντας την εμφάνιση των σχέσεων /A/::B, η οποία είναι μία μη-διασυνδεδεμένη σχέση μεταβατικότητας, διότι *αν A:B και A:/A/, τότε /A/::B*.

Ο συμμετέχων μπορούσε να ακούσει, όσες φορές επιθυμούσε, το ακουστικό δείγμα (/A/) πατώντας το *Πάνω* κουμπί και στη συνέχεια επέλεγε ένα από τα τρία οπτικά ερεθίσματα-επιλογής (B) πατώντας το αντίστοιχο κουμπί-Επιλογής. Η διαδικασία για την επιλογή του ερεθίσματος-επιλογής ήταν ίδια με την *εξέταση συμβατικών σχέσεων* (Φάση 2) και δεν δίνονταν ανατροφοδότηση για τις επιλογές. Ο συμμετέχων ενημερωνόταν για το ποσοστό επιτυχίας του στο τέλος της συνεδρίας.

Φάση 7: δομημένη συνέντευξη. Η φάση περιλάμβανε μία σύντομη συνέντευξη μεταξύ πειραματιστή και συμμετέχοντα, κατά τη διάρκεια της οποίας ο συμμετέχων παρέμενε στον πειραματικό θάλαμο. Η συζήτηση πραγματοποιούνταν μέσω του μικροφώνου και των ηχείων, και ο τύπος των ερωτήσεων εξαρτιόταν από τη συνεδρίαση, δηλαδή αν είχε διεξαχθεί με τη συνθήκη *με* ή *χωρίς οδηγίες ιστοριών* και τη σειρά τους.

Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, το πρώτο ερέθισμα από τις τρεις κλάσεις ερεθισμάτων (A1, A2 και A3) εμφανιζόταν στην οθόνη στη θέση των τριών ερεθισμάτων-επιλογής. Αν ήταν η 1^η συνεδρία του συμμετέχοντα και περιελάμβανε τη συνθήκη *με οδηγίες ιστοριών* ο πειραματιστής ζητούσε από το συμμετέχοντα να αναφέρει τον αριθμό των ιστοριών που δημιούργησε. Επίσης, ζητούταν από το συμμετέχοντα στην παρουσία του A1 ερεθίσματος να αφηγηθεί την ιστορία που είχε κατασκευάσει στη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων (Φάση 1), και το ίδιο συνέβαινε με τα ερεθίσματα A2 και A3. Αν όμως ήταν η 1^η συνεδρία και περιλάμβανε τη συνθήκη *χωρίς οδηγίες ιστοριών*, τότε ο συμμετέχων καλούταν να δώσει λεπτομέρειες σχετικά με τη διαδικασία ονομασίας των ερεθισμάτων.

Στη 2^η συνεδρία και ανεξάρτητα από τη συνθήκη, ο συμμετέχων στην παρουσία των A1, A2 και A3 ερεθισμάτων ανέφερε αν κατασκεύασε ιστορίες, τον αριθμό ιστοριών που δημιούργησε και να τις αφηγηθεί. Τέλος, ζητούταν από τον συμμετέχοντα να συγκρίνει τη φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας (Φάση 4) της 1^{ης} και 2^{ης} συνεδρίας σε σχέση με την ευκολία επίλυσης των δοκιμασιών· αξιολογώντας τις δύο φάσεις σε μία κλίμακα από το 0 έως το 10, όπου 0 δήλωνε εξαιρετικά εύκολη και 10 εξαιρετικά δύσκολη εξέταση.

Φάση 8: ανατροφοδότηση των αποτελεσμάτων μεταβατικότητας και της /A/:B εξέτασης. Αυτή ήταν η τελική φάση κάθε συνεδρίας. Ο συμμετέχων ενημερωνόταν για τους πόντους που είχε συλλέξει στην εξέταση των σχέσεων μεταβλητότητας (Φάση 4) και το ποσοστό επιτυχίας στην /A/:B ηχητική:οπτική εξέταση (Φάση 6). Οι πόντοι και το ποσοστό επιτυχίας εμφανίζονταν στο πάνω μέρος της οθόνης. Στο κέντρο της οθόνης εμφανιζόταν ένα μήνυμα που ευχαριστούσε το συμμετέχοντα για τη συμβολή του στην πειραματική διαδικασία. Στο τέλος της 2^{ης} συνεδρίας, ο συμμετέχων ενημερωνόταν για τους σκοπούς της έρευνας και του προσφερόταν ένα πιστοποιητικό συμμετοχής.

Αποτελέσματα

Χωρίς-με οδηγίες ιστοριών. Τα δεδομένα των 12 συμμετεχόντων που έλαβαν τις οδηγίες κατασκευής ιστοριών στη 2^η συνεδρία παρατίθενται στον Πίνακα 3.

Ονομασία και κατηγοριοποίηση ερεθισμάτων. Όπως σημειώθηκε παραπάνω, στην αρχή κάθε συνεδρίασης όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώνονταν ότι η ονομασία των ερεθισμάτων θα τους βοηθούσε στην εκμάθηση των 12 συμβατικών σχέσεων. Ωστόσο, στην 1^η συνεδρία οι συμμετέχοντες Σ4 και Σ10 δεν ονόμασαν το σύνολο των 15 «αφηρημένων» ερεθισμάτων. Ο συμμετέχων Σ4 από τους οχτώ κινέζικους χαρακτήρες που ονομάτισε είχε 8/8 σωστές επιλογές στην /A/::A ηχητική:οπτική εξέταση και 4/8 στην /A/::B εξέταση. Ο Σ10 ονομάτισε 13/15 ερεθίσματα και εμφάνισε καλύτερα ποσοστά επιτυχίας στις δύο ηχητικές:οπτικές εξετάσεις· καταγράφοντας 13/13 σωστές επιλογές στην /A/::A και 10/12 στην /A/::B εξέταση.

Παρόλο που στην 1^η συνεδρία οι συμμετέχοντες δεν έλαβαν καμία ρητή εντολή να κατασκευάσουν ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων, οι συμμετέχοντες Σ5, Σ6 και Σ12 δημιούργησαν με δική τους πρωτοβουλία (αυθόρμητα) συμπληρωματικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των κινέζικων χαρακτήρων, *κατηγοριοποιώντας* τις κλάσεις ερεθισμάτων ή δημιουργώντας ιστορίες. Για παράδειγμα, ο συμμετέχων Σ6 για τα ερεθίσματα της κλάσης-1 έδωσε ονομασίες που ξεκινούσαν με το γράμμα ψ και ο Σ5 ονόμασε τα στοιχεία της κλάσης-3 σύμφωνα με μια ιστορία που περιελάμβανε ένα “σκυλί”, μια “σημαία”, κάποιο “χαλίκι”, ένα “ερπετό” και ένα “φτυάρι”. Στην δομημένη συνέντευξη (Φάση 7) καθένας από τους τρεις συμμετέχοντες που δημιούργησαν συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας στην 1^η συνεδρία, ανέφεραν ότι η συγκεκριμένη πρακτική διευκόλυνε την εκπαιδευτική διαδικασία των συμβατικών σχέσεων.

Στην 1^η συνεδρία, οι 10 συμμετέχοντες που ονόμασαν το σύνολο των 15 ερεθισμάτων απάντησαν στην /A/::A ηχητική:οπτική εξέταση με τέλεια (15/15) ή σε μία περίπτωση σχεδόν τέλεια ακρίβεια [Σ1, (14/15)]. Στην /A/::B ηχητική:οπτική εξέταση, οι τρεις συμμετέχοντες που δημιούργησαν αυθόρμητα ερεθίσματα πέραν της ονομασίας έλαβαν τέλειες ή σχεδόν τέλειες βαθμολογίες, αλλά αυτό ισχύει επίσης για τους τέσσερεις από τους επτά συμμετέχοντες που είχαν απλώς ονομάσει τα 15 οπτικά ερεθίσματα. Να επισημανθεί, ωστόσο, ότι οι τρεις συμμετέχοντες που παρήγαγαν συμπληρωματικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας χρειάστηκαν το μικρότερο αριθμό δοκιμών στην 1^η συνεδρία για να επιτύχουν το κριτήριο

Πίνακας 3. Δεδομένα των 12 συμμετεχόντων από τις δύο συνεδρίες χωρίς-με οδηγίες ιστοριών.

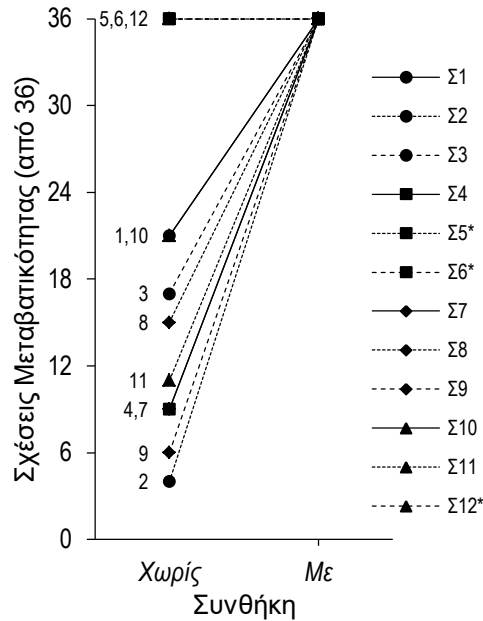
Συμμετέχοντες	Σ1		Σ2		Σ3		Σ4*		Σ7		Σ8		Σ9		Σ10*		Σ11		Σ5**		Σ6**		Σ12**	
Ονομασία (15)	15	15	15	15	15	15	8	14	15	15	15	15	15	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15
• Εξετάσεις ονομασίας																								
/A/::A (15)	14	15	15	15	15	14	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
/A/::B (12)	9	12	12	12	11	12	6	12	12	12	11	12	9	12	10	12	9	12	11	12	12	12	12	12
• Εκπαίδευση συμβατικών σχέσεων																								
Σετ δοκιμών	2	2	3	1	2	1	4	1	4	1	3	1	4	2	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1
Δοκιμές κριτηρίου εκπαίδευσης	103	88	174	43	104	53	191	49	175	45	131	39	334	81	173	75	95	35	94	48	34	40	69	34
• Εξέταση σχέσεων μεταβατικότητας																								
Μεταβατικότητα (36)	21	36	4	36	17	36	9	36	9	36	15	36	6	36	21	36	11	36	36	36	36	36	36	36
"Είμαι σίγουρος"	20	36	2	36	26	36	35	36	7	36	16	36	8	34	36	36	16	36	33	36	36	36	35	36
"Νομίζω"	14	0	7	0	6	0	0	0	11	0	0	0	7	2	0	0	13	0	3	0	0	0	1	0
"Δεν ξέρω"	2	0	27	0	4	0	1	0	18	0	20	0	21	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
Επίπεδο δυσκολίας (10)	6	2	9	0	9	3	10	1	8	0	7	2	7	1	4	1	8	1	1	0	1	1	1	1

Σημείωση: Για κάθε συμμετέχοντα, η αριστερή στήλη αντιστοιχεί στην 1^η συνεδρία χωρίς οδηγίες ιστοριών και η δεξιά στήλη αντιστοιχεί στη 2^η συνεδρία με οδηγίες ιστοριών. Οι συμμετέχοντες Σ4 και Σ10 ^(*) δεν ονόμασαν όλα τα ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία. Οι τρεις τελευταίοι συμμετέχοντες ^(**) κατασκεύασαν συμπληρωματικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της απλής ονομασίας των ερεθισμάτων στην 1^η συνεδρία. Οι αριθμοί εντός των παρενθέσεων δείχνουν τον αριθμό των δοκιμών για κάθε εξέταση.

εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων σε σχέση με τους εννέα συμμετέχοντες που απλώς ονόμασαν τους κινέζικους χαρακτήρες. Με άλλα λόγια, τα συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας εμφανίζονται ότι επιτάχυναν τη φάση εκπαίδευσης των 12 συμβατικών σχέσεων.

Στη 2^η συνεδρία, κάτω από τη συνθήκη με οδηγίες ιστοριών, 11 από τους 12 συμμετέχοντες ονόμασαν το σύνολο των κινέζικων χαρακτήρων, και ο Σ4 ονομάτισε 14 από τα 15 σύμβολα. Στις ηχητικό:οπτικές εξετάσεις των /A/:A και /A/:B απάντησαν με τέλεια ή σχεδόν τέλεια ακρίβεια. Στη 2^η συνεδρία και με εξαίρεση τον Σ6, ο οποίος κατά την 1^η συνεδρία κατασκεύασε συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας, όλοι οι συμμετέχοντες χρειάστηκαν σημαντικά λιγότερες δοκιμές για να επιτύχουν το κριτήριο εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων συγκριτικά με την 1^η συνεδρία.

Σχέσεις μεταβατικότητας. Για τους εννέα συμμετέχοντες των οποίων η παραγωγή κατασκευασμένων ερεθισμάτων κατά την 1^η συνεδρία περιορίστηκε στην ονομασία των κινέζικων χαρακτήρων [$E^{D(K\tau)}_0$], οι σωστές απαντήσεις στην εξέταση των σχέσεων μεταβλητότητας (Φάση 4) κυμάνθηκαν από 4/36 έως 21/36. Αντίθετα, οι τρεις συμμετέχοντες που κατασκεύασαν αυθόρμητα συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας (π.χ., κατηγοριοποίηση των κλάσεων) εμφάνισαν τέλεια ποσοστά στις δοκιμές μεταβατικότητας, δηλαδή είχαν 36/36 σωστές επιλογές. Κατά τη 2^η συνεδρία, μετά από οδηγίες για τη δημιουργία ιστοριών [$E^{D(K\tau)}_1$] όλοι οι συμμετέχοντες απάντησαν με απόλυτη ακρίβεια τις 36 «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας. Η Εικόνα 35 απεικονίζει τα ποσοστά επιτυχίας των συμμετεχόντων στις δοκιμές μεταβατικότητας μεταξύ των δύο συνεδριών.

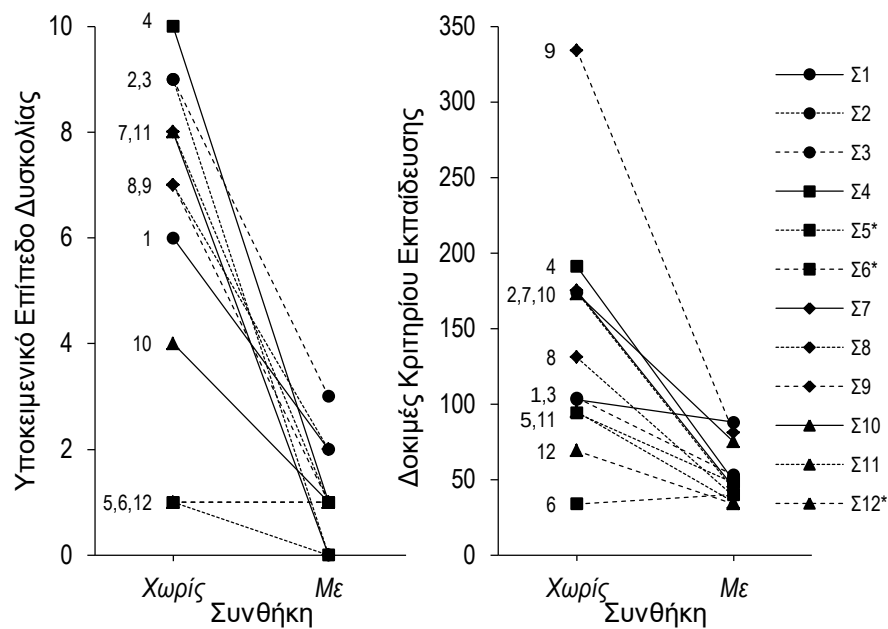


Εικόνα 35. Οι σωστές επιλογές στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων για τις δύο συνεδρίες (χωρίς–με οδηγίες ιστοριών). Κάθε εξέταση περιλαμβάνει 36 δοκιμές. Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ5*, Σ6* και Σ12* κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων στην 1^η συνεδρία.

Το αριστερό γράφημα της Εικόνας 36 απεικονίζει τις υποκειμενικές αξιολογήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το επίπεδο δυσκολίας επίλυσης των σχέσεων μεταβατικότητας, όπως βαθμολογήθηκαν από τους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια της δομημένης συνέντευξης (Φάση 7) της 2^{ης} συνεδρίας. Υπενθυμίζουμε ότι τη στιγμή της βαθμολόγησης οι συμμετέχοντες δεν είχαν ενημερωθεί για τους πόντους που είχαν συγκεντρώσει στην εξέταση των σχέσεων μεταβατικότητας της 2^{ης} συνεδρίας. Οι τρεις συμμετέχοντες (Σ5, Σ6, Σ12) που κατασκεύασαν αυθόρμητα συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας στην 1^η συνεδρία αναγνώρισαν ως ισοδύναμες τις μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις μεταβατικότητας των δύο συνεδριών, βαθμολογώντας με το χαμηλότερο ή σχεδόν χαμηλότερο επίπεδο δυσκολίας. Οι βαθμολογίες των υπόλοιπων εννέα συμμετεχόντων που «απλώς» κατασκεύασαν ονομασίες στην 1^η συνεδρία διέφεραν αρκετά μεταξύ των δύο συνεδριών· αναφέροντας ότι οι σχέσεις μεταβατικότητας της 2^{ης} συνεδρίας (με παραγωγή ιστοριών) ήταν πιο εύκολες να απαντηθούν από τις αντίστοιχες σχέσεις της 1^{ης} συνεδρίας (χωρίς παραγωγή ιστοριών).

Το δεξιό γράφημα της Εικόνας 36 απεικονίζει το συνολικό αριθμό δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες για να την επίτευξη του κριτηρίου εκπαίδευσης των

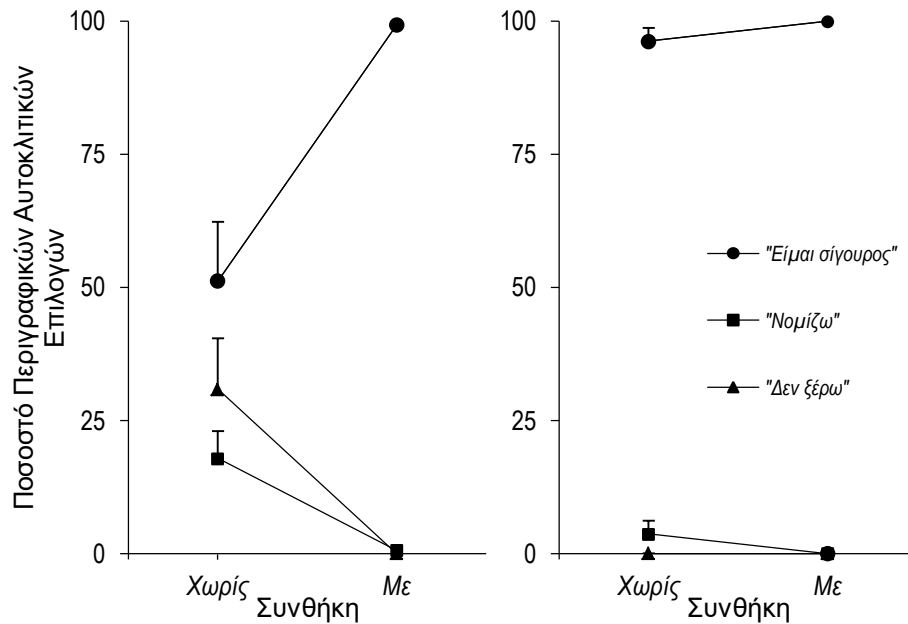
συμβατικών σχέσεων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, με εξαίρεση τον Σ6 που είχε κατασκευάσει συμπληρωματικά ερεθίσματα πέραν των ονομασιών στην 1^η συνεδρία, όλοι οι συμμετέχοντες χρειάστηκαν λιγότερες δοκιμές για να μάθουν τις συμβατικές σχέσεις στη 2^η συνεδρία που περιλάμβανε την παραγωγή ιστοριών. Σε κάθε περίπτωση, οι υποκειμενικές εκτιμήσεις των συμμετεχόντων της σχετικής δυσκολίας που αντιμετώπισαν για την απάντηση των μεταβατικών σχέσεων βρίσκονται σε αρμονία (θετική συσχέτιση) με τον αριθμό των δοκιμών που χρειάστηκαν για να πετύχουν το κριτήριο εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων.



Εικόνα 36. Το αριστερό γράφημα απεικονίζει την υποκειμενική δήλωση του επιπέδου δυσκολίας για την επίλυση των σχέσεων μεταβατικότητας των δύο συνεδριών (χωρίς-με οδηγίες ιστοριών), σε μία κλίμακα από 0 έως 10 (υπερβολικά εύκολη έως υπερβολικά δύσκολη). Το δεξιό γράφημα απεικονίζει τον αριθμό των δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκπαίδευσης (Φάση 1). Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ5*, Σ6* και Σ12* κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων στην 1^η συνεδρία.

Συνδεδετική ένταση. Η Εικόνα 37 απεικονίζει το ποσοστό επιλογής των τριών *autoclitic* περιγραφικών διακρίσεων. Το αριστερό γράφημα απεικονίζει τις μέσες τιμές για τους εννέα συμμετέχοντες που απλώς ονόμασαν τα ερεθίσματα της 1^{ης} συνεδρίας. Για τους συγκεκριμένους συμμετέχοντες, η συχνότητα επιλογής της περιγραφικής διάκρισης “Είμαι σίγουρος” αυξήθηκε σημαντικά στη 2^η συνεδρία (με οδηγίες ιστοριών).

από το 51.2% της 1^{ης} συνεδρίας στο 99.4% της 2^{ης}. Το δεξιό γράφημα απεικονίζει τους τρεις συμμετέχοντες που κατασκεύασαν *αυθόρμητα* επιπλέον συμπληρωματικά ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία. Στους συγκεκριμένους συμμετέχοντες παρατηρούμε διάκριση με σχεδόν μέγιστη βεβαιότητα (95.4%) για την ορθότητα απάντησης των μη-διασυνδεδεμένων προβλημάτων μεταβατικότητας της 1^{ης} συνεδρίας· η ίδια βεβαιότητα διατηρείτε και φτάνει στο μέγιστο επίπεδο στη 2^η συνεδρία (100%).



Εικόνα 37. Η συνδυαστική ένταση των σχέσεων μεταβατικότητας στις δύο συνεδρίες (χωρίς-με οδηγίες ιστοριών). Το αριστερό μέρος απεικονίζει τους εννέα συμμετέχοντες που απλώς ονόμασαν τα «αφηρημένα» ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία, ενώ το δεξιό μέρος απεικονίζει το ποσοστό των τριών συμμετεχόντων που κατασκεύασαν καθοδηγητικά διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων).

Με-χωρίς οδηγίες ιστοριών. Τα αποτελέσματα από τις συνεδρίες με-χωρίς οδηγίες για την παραγωγή ιστοριών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Στην 1^η συνεδρία (με οδηγίες ιστοριών), δύο από τους οκτώ συμμετέχοντες (Σ22, Σ27) δεν ακολούθησαν την οδηγία για κατασκευή ιστοριών στη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων. Στη φάση της *δομημένης συνέντευξης*, ο Σ22 δήλωσε ότι είχε καταλάβει τις οδηγίες αλλά δεν πίστεψε ότι οι ιστορίες θα τον βοηθούσαν να μάθει τα ζεύγη ερεθισμάτων, ενώ ο Σ27 δήλωσε ότι δεν δημιούργησε ιστορίες επειδή δεν κατάλαβε τις οδηγίες για τον τρόπο

Πίνακας 4. Δεδομένα των οχτώ συμμετεχόντων από τις δύο συνεδρίες με–χωρίς οδηγίες ιστοριών.

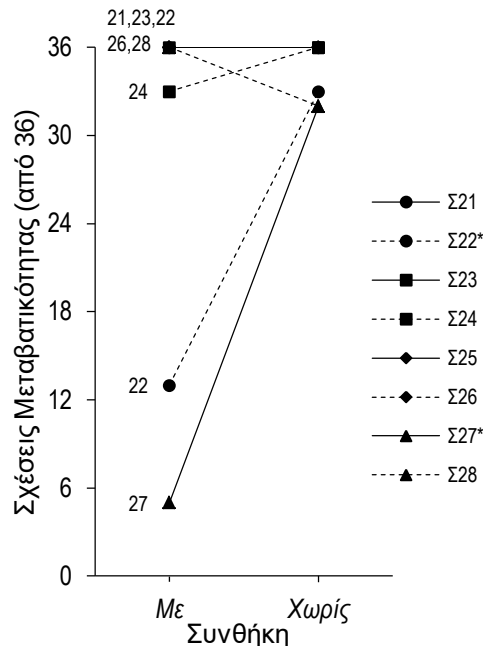
Συμμετέχοντες	Σ21		Σ23		Σ24		Σ25		Σ26		Σ28		Σ22*		Σ27*	
Ονομασία (15)	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15	12	15	15	15
• Εξετάσεις ονομασίας																
/A/::A (15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
/A/::B (12)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	9	12	10	10
• Εκπαίδευση συμβατικών σχέσεων																
Σετ δοκιμών	3	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	2	3	2	1	1
Δοκιμές κριτηρίου εκπαίδευσης	121	48	48	61	177	50	84	124	67	100	43	113	162	81	60	46
• Εξέταση σχέσεων μεταβατικότητας																
Μεταβατικότητα (36)	36	36	36	36	33	36	36	36	36	36	36	32	13	33	5	32
"Είμαι σίγουρος"	36	36	36	36	26	36	36	36	36	36	36	28	22	32	28	36
"Νομίζω"	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	8	4	2	0	0
"Δεν ξέρω"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	8	0
Επίπεδο δυσκολίας (10)	2	0	5	6	5	0	1	7	3	4	0	3	9	3	6	2

Σημείωση: Για τους έξι πρώτους συμμετέχοντες, η αριστερή στήλη αντιστοιχεί στην 1^η συνεδρία με οδηγίες ιστοριών και η δεξιά στήλη αντιστοιχεί στη 2^η συνεδρία χωρίς οδηγίες ιστοριών. Οι τελευταίοι συμμετέχοντες (*) δεν κατασκεύασαν ιστορίες παρά μόνο ονόμασαν τα ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία για τους συγκεκριμένους δύο συμμετέχοντες και οι δύο στήλες, αριστερή και δεξιά, αντιστοιχούν στη συνθήκη με οδηγία ιστορίας όπου λειτουργικά μόνο στη δεξιά στήλη κατασκεύασαν. Οι αριθμοί εντός των παρενθέσεων δείχνουν τον αριθμό των δοκιμών για κάθε εξέταση.

σχηματισμού των ιστοριών. Στη 2^η συνεδρία, οι δύο συμμετέχοντες έλαβαν ξανά τις οδηγίες για τη κατασκευή ιστοριών και οι οδηγίες επαναλήφθηκαν στον Σ27 έως ότου κατέστη σαφές ότι κατάλαβε τον τρόπο παραγωγής των ιστοριών· και οι δύο συμμετέχοντες τήρησαν τις οδηγίες για την κατασκευή ιστοριών στη 2^η συνεδρία. Οι έξι συμμετέχοντες (Σ21, Σ23, Σ24, Σ25, Σ26, Σ28) που τήρησαν τις οδηγίες της 1^{ης} συνεδρίας· κατασκεύασαν ιστορίες στη 2^η συνεδρία *αυθόρμητα*, χωρίς δηλαδή να τους δοθούν οι συγκεκριμένες οδηγίες.

Ονομασία ερεθισμάτων. Οι έξι συμμετέχοντες που στην 1^η συνεδρία δημιούργησαν ιστορίες ονόμασαν και στις δύο συνεδρίες το σύνολο των 15 «αφηρημένων» ερεθισμάτων (ο Σ24 ονόματισε 14/15 ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία) και εμφάνισαν, τέλεια ή σχεδόν τέλεια ακρίβεια στις δοκιμές των /A/:A και /A/:B *ηχητικής:οπτικής* εξέτασης. Οι δύο συμμετέχοντες (Σ22, Σ27) που στην 1^η συνεδρία δεν τήρησαν τις οδηγίες για την κατασκευή ιστοριών, ωστόσο ακολούθησαν την οδηγία για να την ονομασία των κινέζικων χαρακτήρων (ο Σ22 ονόματισε 12/15 ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία) είχαν τέλειες βαθμολογίες στην /A/:A *ηχητική:οπτική εξέταση* και έκαναν ελαφρώς περισσότερα σφάλματα από τους άλλους συμμετέχοντες στην /A/:B *ηχητική:οπτική εξέταση*.

Σχέσεις μεταβατικότητας. Η Εικόνα 38 απεικονίζει τον αριθμό των σωστών επιλογών ανά συμμετέχοντα στις σχέσεις μεταβατικότητας. Στην 1^η συνεδρία, από τους έξι συμμετέχοντες που τήρησαν τις οδηγίες παραγωγής ιστοριών, πέντε συμμετέχοντες είχαν 36/36 σωστές επιλογές και ο Σ24 είχε 33/36. Στη 2^η συνεδρία, παρότι δεν έλαβαν τις οδηγίες για την κατασκευή ιστοριών, οι ίδιοι το έπραξαν *αυθόρμητα*, με πέντε από τους έξι συμμετέχοντες να απαντούν άριστα στα προβλήματα μεταβατικότητας και ο Σ28 απάντησε σωστά 32/36 δοκιμασίες. Οι συμμετέχοντες Σ22 και Σ27 που δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία αλλά ονόμασαν τα ερεθίσματα, εμφάνισαν 13/36 και 5/36 «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας, ενώ στη 2^η συνεδρία στην οποία κατασκεύασαν ιστορίες είχαν 33/36 και 32/36 σωστές δοκιμασίες, αντιστοίχως.

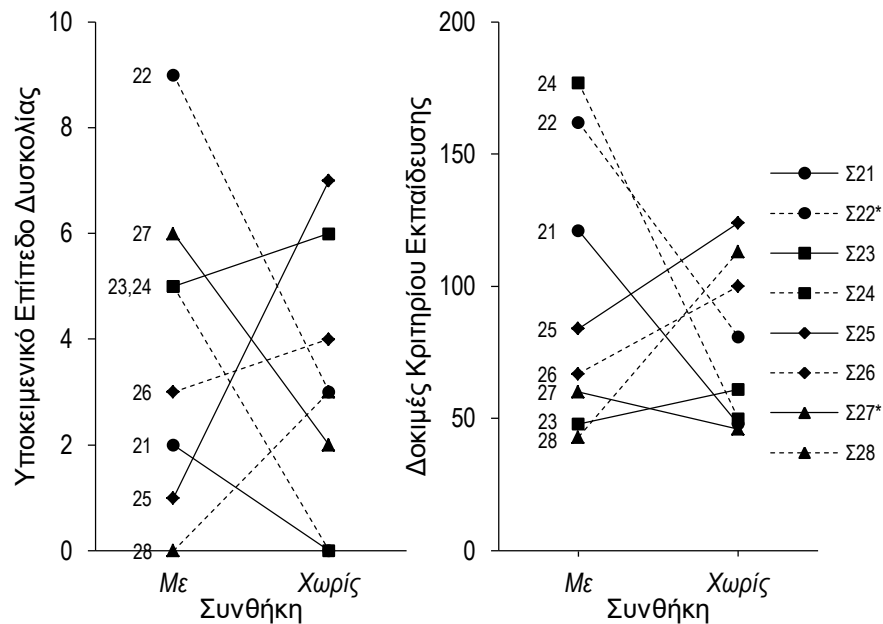


Εικόνα 38. Οι σωστές επιλογές στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων για τις δύο συνεδρίες (με-χωρίς οδηγίες ιστοριών). Κάθε εξέταση περιλαμβάνει 36 δοκιμές. Σημείωση: Οι συμμετέχοντες Σ22* και Σ27* δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία (με οδηγία ιστοριών).

Το αριστερό γράφημα της Εικόνας 39 απεικονίζει τις υποκειμενικές αξιολογήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το επίπεδο δυσκολίας επίλυσης των σχέσεων μεταβατικότητας, όπως βαθμολογήθηκαν από τους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια της δομημένης συνέντευξης της 2^{ης} συνεδρίας (πάλι, πριν λάβουν ανατροφοδότηση σχετικά με τις επιδόσεις τους στην 2^η συνεδρία, αλλά έχοντας λάβει ανατροφοδότηση σχετικά με τις επιδόσεις τους μια εβδομάδα νωρίτερα). Το δεξιό γράφημα της Εικόνας 39 απεικονίζει τον αριθμό δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες για την επίτευξη του κριτηρίου εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων.

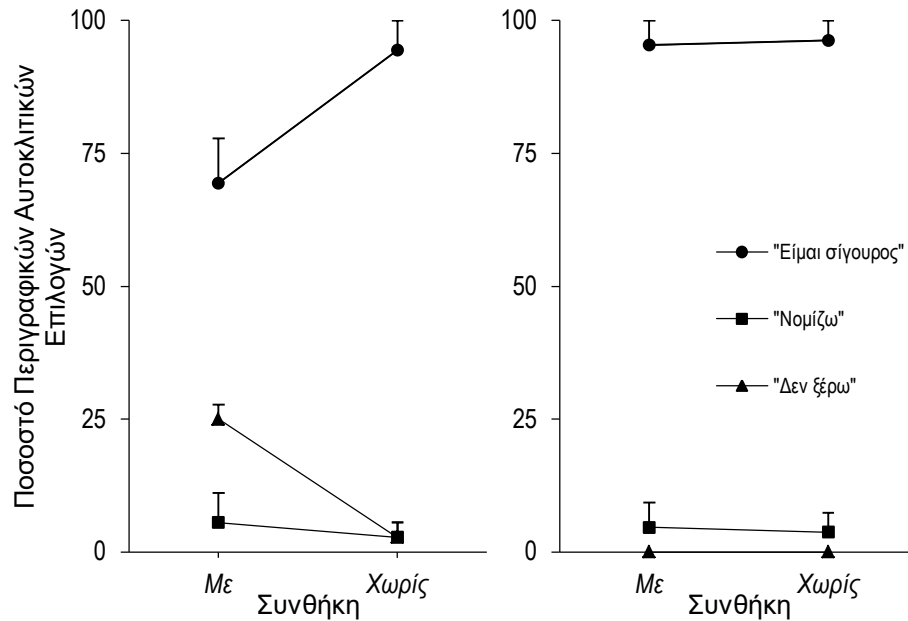
Κάποιοι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι η 1^η συνεδρία ήταν πιο δύσκολη από τη 2^η, ενώ άλλοι το αντίστροφο, αλλά χωρίς καμία εξαίρεση η φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων που κρίθηκε δυσκολότερη ήταν εκείνη που απαιτούσε περισσότερες δοκιμές για να φτάσουν στο κριτήριο εκπαίδευσης. Οι δύο συμμετέχοντες που δεν ακολούθησαν τις οδηγίες για την κατασκευή ιστοριών στην 1^η συνεδρία ήταν μεταξύ εκείνων που ανέφεραν μεγαλύτερη ευκολία επίλυσης των μη-διασυνδεδεμένων σχέσεων μεταβατικότητας στη 2^η συνεδρία, δηλαδή όταν κατασκεύασαν τις ιστορίες και

χρειάστηκαν ομοίως λιγότερες δοκιμές για να πετύχουν το *κριτήριο εκπαίδευσης* κατά την κατασκευή των ιστοριών στη 2^η συνεδρία.



Εικόνα 39. Το αριστερό γράφημα απεικονίζει την υποκειμενική δήλωση του *επιπέδου δυσκολίας* για την επίλυση των σχέσεων μεταβατικότητας των δύο συνεδριών (*με–χωρίς* οδηγίες ιστοριών), σε μία κλίμακα από 0 έως 10 (υπερβολικά εύκολη έως υπερβολικά δύσκολη). Το δεξιό γράφημα απεικονίζει τον αριθμό των δοκιμών που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες στη φάση εκπαίδευσης (Φάση 1). *Σημείωση:* Οι συμμετέχοντες Σ22* και Σ27* δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία (*με* οδηγίες ιστοριών).

Συνδυετική ένταση. Η Εικόνα 40 απεικονίζει το ποσοστό επιλογής των τριών *autoclitic περιγραφικών διακρίσεων* των δύο συνεδριών. Το αριστερό γράφημα απεικονίζει τις μέσες τιμές των δύο συμμετεχόντων που δεν ακολούθησαν τις οδηγίες για την παραγωγή ιστοριών στην 1^η συνεδρία, ενώ το δεξιό γράφημα απεικονίζει τα δεδομένα των υπόλοιπων έξι συμμετεχόντων. Για τους έξι συμμετέχοντες, η “*Είμαι σίγουρος*” περιγραφική διάκριση επιλέχθηκε σε περισσότερο από το 95% των δοκιμασιών και στις δύο συνεδρίες. Αντίθετα, οι δύο συμμετέχοντες που εμφανίζονται στο αριστερό γράφημα επέλεξαν τη διάκριση “*Είμαι σίγουρος*” σε ποσοστό 69.4% στην 1^η συνεδρία, ενώ στη 2^η συνεδρία το ποσοστό βεβαιότητας τους αυξήθηκε στο 94.4%.



Εικόνα 40. Η συνδυαστική ένταση των σχέσεων μεταβατικότητας στις δύο συνεδρίες (με-χωρίς οδηγία ιστοριών). Το αριστερό μέρος απεικονίζει τους δύο συμμετέχοντες που απλώς ονόμασαν τα «αφηρημένα» ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία και δεν τήρησαν τις οδηγίες για κατασκευή ιστοριών, ενώ το δεξιό μέρος τους έζη συμμετέχοντες που τήρησαν την οδηγία για κατασκευή ιστοριών στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων).

Συνολικά ευρήματα. Στην παρούσα πειραματική μελέτη διεξήχθησαν συνολικά 40 συνεδρίες. Χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η σειρά τους, οι 40 συνεδρίες μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες: την ομάδα 11 συνεδριών που περιλαμβάνει την κατασκευή συμπληρωματικών ερεθισμάτων με *χαμηλό* επίπεδο διακριτικής λειτουργίας, δηλαδή την ονομασία των κινέζικων χαρακτήρων, και την ομάδα 29 συνεδριών στις οποίες παράχθηκαν συμπληρωματικά ερεθίσματα με *υψηλότερο* επίπεδο διακριτικής λειτουργίας, όπως των κατασκευασμένων ιστοριών που περιλάμβαναν τις ονομασίες των ερεθισμάτων ή της *αυθόρμητης* κατηγοριοποίησης των κλάσεων ερεθισμάτων.

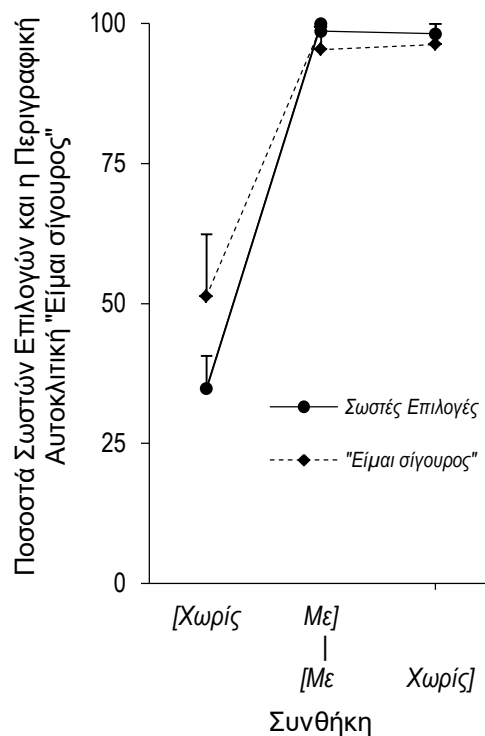
Στις 396 δοκιμές μεταβατικότητας που απαντήθηκαν υπό το *φτωχότερο* διακριτικό έλεγχο της απλής ονομασίας των κινέζικων χαρακτήρων, η περιγραφική διάκριση “Είμαι σίγουρος” επιλέχτηκε σε 216 δοκιμές (54.5%), η “Νομίζω” σε 62 δοκιμές (15.7%) και η “Δεν ξέρω” καταγράφηκε σε 118 δοκιμές (29.8%). Αντίθετα, μεταξύ των 1044 δοκιμών μεταβατικότητας που απαντήθηκαν υπό το πλαίσιο

κατασκευασμένων συμπληρωματικών ερεθισμάτων με *υψηλότερο* επίπεδο διακριτικού ελέγχου, η περιγραφική διάκριση “*Είμαι σίγουρος*” για τη βεβαιότητα επίλυσης των «αναδυόμενων» σχέσεων επιλέχτηκε στο 97,3% των επιλογών.

Επιπλέον, ο συνολικός αριθμός των σωστών απαντήσεων στις σχέσεις μεταβατικότητας διέφερε σημαντικά σε σχέση με το επίπεδο διακριτικού ελέγχου των κατασκευασμένων ερεθισμάτων. Όταν η παραγωγή συμπληρωματικών διακριτικών ερεθισμάτων περιορίστηκε στην ονομασία των ερεθισμάτων, το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων $E^{D(K)}::E^D$ ήταν μόλις στο 33.1% (επίπεδο τυχαίας επιλογής). Αντίθετα, όταν επιπρόσθετα συμπληρωματικά ερεθίσματα συμπλήρωσαν την ονομασία των ερεθισμάτων αυξάνοντας τη διακριτική τους λειτουργία, το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων $E^{D(K)}::E^D$ αυξήθηκε στο μέγιστο επίπεδο, με άλλα λόγια στο 98.7%. Το συγκεκριμένο γεγονός επιβεβαιώνει πλήρως τη θεωρητική πρόταση της παρούσας διδακτορικής εργασίας για το ρόλο των συμπληρωματικών κατασκευασμένων ερεθισμάτων στην εμφάνιση «αναδυόμενης» συμπεριφοράς, δηλαδή ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι της $E^{D(K)}::E^D$ μορφής και όχι της $E^{D(K)}:E^D$ (σ. 78).

Για τη σαφήνεια της διαφορικής επίδρασης των δύο επιπέδων διακριτικού ελέγχου των «αναδυόμενων» σχέσεων και της συνδετικής έντασης “*Είμαι σίγουρος*” με την οποία οι συμμετέχοντες απάντησαν τις σχέσεις μεταβατικότητας, η Εικόνα 41 συνδυάζει τα δεδομένα από τις μέσες τιμές των δοκιμών μεταβατικότητας όσο και της περιγραφικής διάκρισης “*Είμαι σίγουρος*” από τους εννέα συμμετέχοντες της σειράς *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών* που μόνο ονόμασαν τα ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία, συν τους έξι συμμετέχοντες της σειράς *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών* που τήρησαν τις οδηγίες παραγωγής ιστοριών στην 1^η συνεδρία.

Αυτά θα ήταν τα αναμενόμενα ευρήματα από ένα πειραματικό σχεδιασμό που θα περιλάμβανε συνεδρία ανατροπής (*χωρίς οδηγίες-με-χωρίς*): τόσο χαμηλότερη *συνδετική δύναμη* όσο και φτωχότερη απόδοση στις δοκιμές μεταβατικότητας με την κατασκευή συμπληρωματικών ερεθισμάτων χαμηλού διακριτικού ελέγχου· υψηλότερη *συνδετική ένταση* και σχεδόν τέλεια απόδοση στις δοκιμές μεταβατικότητας με την κατασκευή διακριτικών ερεθισμάτων υψηλού διακριτικού ελέγχου· και τη διατήρηση τόσο της απόδοσης όσο και της *συνδετικής έντασης* στη μετέπειτα απουσία των οδηγιών παραγωγής ιστοριών.



Εικόνα 41. Τα ποσοστά των σωστών επιλογών και της συνδετική έντασης "*Είμαι σίγουρος*" στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων των δύο συνθηκών (*χωρίς-με* και *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*). Στη σειρά *χωρίς-με* περιλαμβάνονται οι εννέα συμμετέχοντες που απλώς ονόμασαν τα ερεθίσματα στην 1^η συνεδρία, και στη σειρά *με-χωρίς* οι έξι συμμετέχοντες που τήρησαν τις οδηγίες παραγωγής ιστοριών στην 1^η συνεδρία. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων).

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα από το σύνολο των 20 συμμετεχόντων είναι συνεπή με την άποψη ότι σε άτομα με υψηλά ανεπτυγμένο λεκτικό ρεπερτόριο η κατασκευή διακριτικών ερεθισμάτων κατά τη διάρκεια δημιουργίας των συμβατικών σχέσεων επιδρά δυναμικά στο ρυθμό παραγωγής των «αναδιδόμενων» σχέσεων. Τα δεδομένα από τα 12 άτομα που συμμετείχαν στη σειρά *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών* εμφάνισαν σχεδόν τέλεια ακρίβεια στις σχέσεις μεταβατικότητας, είτε αυτό συνέβη αυθόρμητα στην 1^η συνεδρία που κατασκεύασαν διακριτικά ερεθίσματα πέραν της ονομασίας των ερεθισμάτων, είτε με την τήρηση της οδηγίας στη 2^η συνεδρία που περιελάμβανε τη σύνθεση των διασυνδεδεμένων *tact* και *autoclitic* συναρτήσεων.

Τα τέλεια ποσοστά «αναδιδόμενων» σχέσεων που καταγράφηκαν στη 2^η συνεδρία της σειράς *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών* φαίνεται να μην επηρεάζονται από το γεγονός ότι

εμφανίστηκαν μετά από μία εκτεταμένη εμπειρία μίας πλήρους MTS συνεδρίας· διότι στη σειρά *με-χωρίς οδηγίες ιστοριών*, καταγράφηκαν από την 1^η συνεδρία συναφή αποτελέσματα υψηλής ακρίβειας «αναδυόμενων» σχέσεων. Στις δύο περιπτώσεις συμμετεχόντων (στη σειρά *με-χωρίς*) που δεν κατασκεύασαν ιστορίες στην 1^η συνεδρία, η παραγωγή των *autoclitic* συναρτήσεων στη 2^η συνεδρία βελτίωσε σημαντικά την ακρίβεια εμφάνισης μεταβατικών σχέσεων, όπως ακριβώς συνέβη με τους συμμετέχοντες της σειράς *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών*.

Το γεγονός ότι ένας στους τέσσερις συμμετέχοντες της 1^{ης} συνεδρίας που δεν έλαβε οδηγίες για κατασκευή ερεθισμάτων υψηλότερου διακριτικού ελέγχου (κατηγοριοποίηση ή ιστορίες) το έπραξε *αυθόρμητα*, καταδεικνύει την ανάγκη ελέγχου της συγκεκριμένης συμπεριφοράς σε παρόμοιες περιπτώσεις. Παρόλο που το ποσοστό εμφάνισης τέτοιων ιδιωτικών *προδρομικών δράσεων* κατά την MTS διαδικασία και σχετικών διαδικασιών είναι άγνωστο, εάν οι συγκεκριμένες προδρομικές δράσεις δεν ελεγχτούν σε μελέτες «αναδυόμενων» σχέσεων, φαίνεται ότι τροποποιούν *τεχνητά* την παρατηρούμενη επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής που εξετάζεται.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρότι τα ερεθίσματα ήταν κινέζικοι χαρακτήρες· οι ιστορίες που κατασκεύασαν οι συμμετέχοντες ήταν συχνά κοινότυπες, με λίγους «αφηρημένους» συνδυασμούς μεταξύ των ερεθισμάτων. Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων κατασκεύασε την ιστορία: “*Είμαι στην κουζίνα όπου υπάρχει ένα μικρό ΕΠΙΠΛΟ(A1) και το κοιτάζω. Παρατηρώ ότι δίπλα στο έπιπλο, υπάρχουν μερικά ΠΟΤΗΡΙΑ (B1) καθώς επίσης ΚΟΥΤΑΛΙΑ ΚΑΙ ΕΝΑ ΜΑΧΑΙΡΙ (C1). Κάτω από το έπιπλο, υπάρχει ένα ΧΑΛΑΚΙ (D1) και πάνω του υπάρχει ένα ΜΙΚΡΟ ΣΚΟΥΠΙΔΑΚΙ (E1)*”, και ένα άλλο άτομο δημιούργησε την ιστορία: “*Είναι ένα ΦΙΔΙ (A3) μέσα σε ένα ΚΟΥΤΙ (B3). Ο ΜΟΥΣΙΚΟΣ (C3) παίζει έναν ΑΥΛΟ (D3) και το φίδι βγαίνει από το κουτί και αρχίζει να χορεύει. Στο σημείο αυτό περνάει ένας ΚΛΕΦΤΗΣ(E3) και κλέβει το φίδι*”. Οι Εικόνες 42 και 43 απεικονίζουν αναλυτικά τα οπτικά ερεθίσματα, τις ονομασίες των κινέζικων χαρακτήρων και τις ιστορίες που παρήγαγαν ο συμμετέχοντα Σ7 (2^η συνεδρία) και ο Σ25 (1^η συνεδρία) όπως καταγράφηκαν στην ηχογράφηση της ονομασίας των ερεθισμάτων (Φάση 3) και στη δομημένη συνέντευξη (Φάση 7) της πειραματικής διαδικασίας.

Κατασκευασμένα ερεθίσματα με υψηλή διακριτική λειτουργία

Στοιχεία 1 ^{ης} κλάσης	A1	:	B1	:	C1	:	D1	:	E1
Κινέζικοι χαρακτήρες	外	:	方	:	𠂇	:	少	:	人
Ονομασία	“ζευγάρι” : “αγκαλιά” : “κρεβάτι” : “πολλά σπερματο-ζωάρια” : “ένα σπερματο-ζωάριο”								

“Είναι ένα 外 που σιγά σιγά έρχονται σε 方 ενώ ξαπλώνουν στο 𠂇 τους. Όπως τα γεγονότα εξελίσσονται, 少 παράγονται, από το οποίο μόνο 人 είναι το πετυχημένο.”

Στοιχεία 2 ^{ης} κλάσης	A2	:	B2	:	C2	:	D2	:	E2
Κινέζικοι χαρακτήρες	𠂇	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇	:	言
Ονομασία	“ψάρι” : “ενυδρείο” : “ψάρι μέσα στο ενυδρείο” : “τροφή” : “φυτά”								

“Ένα 𠂇 χρειάζεται το 𠂇 για να επιζήσει. Το 𠂇 χτυπάει το κεφάλι του στο γυαλί επειδή χρειάζεται 𠂇 για να μεγαλώσει, ενώ γύρω του υπάρχουν 言.”

Στοιχεία 3 ^{ης} κλάσης	A3	:	B3	:	C3	:	D3	:	E3
Κινέζικοι χαρακτήρες	上	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇
Ονομασία	“πλοίο” : “φώκια” : “πανιά” : “δίχτυα” : “μικρά ψαράκια”								

“Στην αρχή υπήρχε μία 𠂇 που ήθελε να ταξιδέψει με 上, για αυτό σήκωσε 𠂇 και έριξε τα 𠂇 της για να μπορέσει να πιάσει κάποια 𠂇 για να φάει.

Εικόνα 42. Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους και η παραγωγή των τριών ιστοριών του συμμετέχοντα Σ7 στη 2^η συνεδρία.

Κατασκευασμένα ερεθίσματα με υψηλή διακριτική λειτουργία

Στοιχεία 1 ^{ης} κλάσης	A1	:	B1	:	C1	:	D1	:	E1
Κινέζικοι χαρακτήρες	个	:	上	:	耳	:	然	:	𠂇
Ονομασία	“κηπου- ρός”	:	“μηχανή γκαζόν”	:	“γράμμα”	:	“αγγελιο- φόρος”	:	“σημαιάκια”

“Είναι ένας 个 που δουλεύει σε παλάτι και ασχολείται με τη 上 τη στιγμή που τον ειδοποιούν για ένα 耳 που έφερε ο 然 την οποία πρέπει να παράδοση στο βασιλιά. Το μήνυμα ήταν θετικό, με τα 𠂇 στο τέλος να δηλώνουν τη γιορτινή διάθεση.”

Στοιχεία 2 ^{ης} κλάσης	A2	:	B2	:	C2	:	D2	:	E2
Κινέζικοι χαρακτήρες	𠂇	:	及	:	𠂇	:	𠂇	:	𠂇
Ονομασία	“ασπίδα”	:	“γλάροι”	:	“σκεπτικός”	:	“εμπόδιο”	:	“πόδι”

“Πάλι στο ίδιο χώρο πού είναι ο κηπουρός, είναι ένας πολεμιστής κρατάει μία 𠂇 και τρέχει σαν εκγύμναση, τη στιγμή που πάνω από το κεφάλι του πετάνε 及. Και επειδή εκείνη τη στιγμή είναι 𠂇, δεν προσέχει και πέφτει σε ένα 𠂇 και χτυπάει το 𠂇 του.”

Στοιχεία 3 ^{ης} κλάσης	A3	:	B3	:	C3	:	D3	:	E3
Κινέζικοι χαρακτήρες	人	:	方	:	息	:	𠂇	:	少
Ονομασία	“βέλη”	:	“τοξότης”	:	“κιβώτια”	:	“μαραμένες τουλίπες”	:	“κλαμένος άνθρωπος”

“Πάλι στον ίδιο χώρο με τους δύο προηγούμενους είναι ένας πολεμιστής, αλλά 方 και κάνει την προετοιμασία του με τα 人 του και καθώς βλέπει τα 息 με τα τόξα και τα βέλη, φαντάζεται ότι είναι άνθρωποι που σκότωσε στο παρελθόν και μεταφορικά είναι σαν 𠂇 που πέφτουνε γύρω του και σκορπάνε. Αυτό τον κάνει να έναν 少.”

Εικόνα 43. Οι κινέζικοι χαρακτήρες, η ονομασία τους και η παραγωγή των τριών ιστοριών του συμμετέχοντα Σ5 στην 1^η συνεδρία.

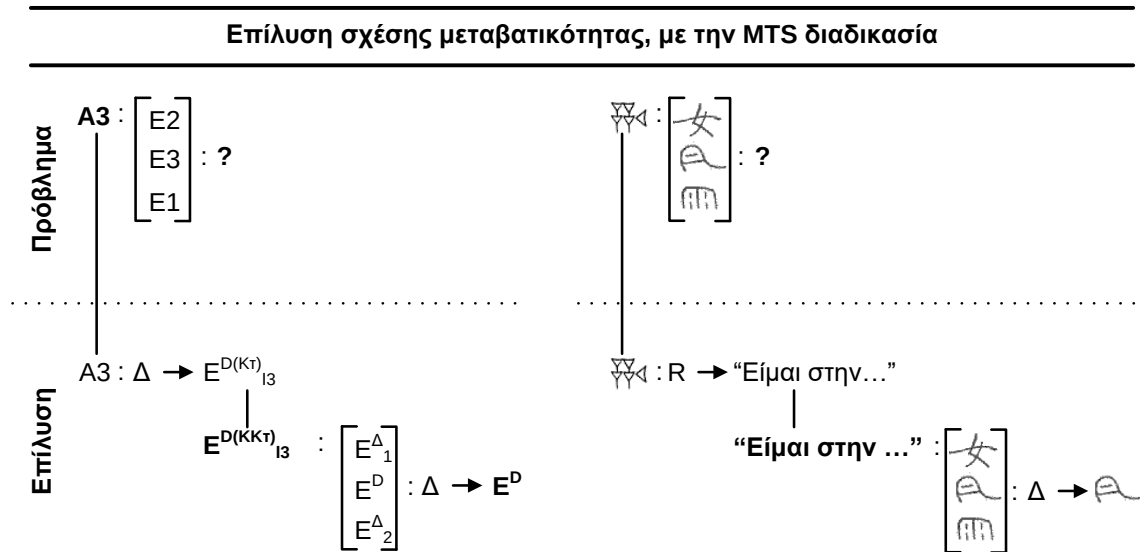
Φαίνεται, ότι το προ-πειραματικό ιστορικό των συμμετεχόντων έλεγξε την ονομασία των «αφηρημένων» ερεθισμάτων ώστε να παραχθούν ιστορίες με «νόημα» για εκείνους. Μέχρι τη στιγμή της εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων, η τήρηση της

οδηγίας για την κατασκευή των ιστοριών εξασφάλισε ένα εκτεταμένο ιστορικό αυτόματης ενίσχυσης μέσω της παραγωγής, ανακατασκευής και αναπαραγωγής των ιστοριών, δημιουργώντας ένα περιβάλλον υψηλού διακριτικού ελέγχου. Θα μπορούσε εύλογα να συναχθεί ότι το συγκεκριμένο κατασκευασμένο-αναπληρωματικό περιβάλλον θα εμφανιζόταν στις «νέες» σχέσεις που θα ακολουθούσαν στη φάση μεταβατικότητας· σχέσεις χωρίς ιστορικό ενίσχυσης και λειτουργικά ανεξάρτητων μεταξύ τους (π.χ., A1::E1). Και πράγματι, αυτή η ιδιαίτερα πολύπλοκη και δυναμική διαδικασία «βαθιά ριζωμένη» στο εκτεταμένο προ-πειραματικό ιστορικό των συμμετεχόντων επέδρασε καταλυτικά προξενώντας την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Τι μπορεί να εξηγήσει τη δύναμη της συγκεκριμένης πειραματικής παρέμβασης;

Ένα άτομο τυπικής ανάπτυξης διαθέτει ένα μακροχρόνιο ιστορικό ενίσχυσης, παρακολούθησης, δημιουργίας και αναπαραγωγής ιστοριών στην καθημερινή του ζωή. Ακούει ιστορίες ως ακροατής, μεταδίδει ιστορίες ως ομιλητής και ενεργεί ως ομιλητής-ακροατής (π.χ., όταν γράφει μια επιστολή ή στέλνει ένα μήνυμα στα κοινωνικά μέσα). Για ένα άτομο τυπικής ανάπτυξης, η παραγωγή συνεκτικών γεγονότων και η αφήγηση τους είναι σίγουρα μία από τις πιο αποτελεσματικές κοινωνικές αλλά και ενδοατομικές συμπεριφορές που διαθέτει· και κατά συνέπεια ήταν εύκολο να παραχθεί από έναν κανόνα ή οδηγία ακόμα και σε μια MTS πειραματική διαδικασία. Και όταν συνέβη, διατηρήθηκε ακόμα και όταν δεν ζητήθηκε, όπως συνέβη με όλους τους συμμετέχοντες στη 2^η συνεδρία της σειράς με-χωρίς οδηγίες ιστοριών. Δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί αν η κατασκευή των ιστοριών στη 2^η συνεδρία της σειράς με-χωρίς οδηγίες ιστοριών ήταν μια εκδήλωση *τήρησης κανόνα* (Brownstein & Shull, 1986) ή το αποτέλεσμα των συναρτήσεων ενίσχυσης από την εφαρμογή του συγκεκριμένου κανόνα από την 1^η συνεδρία.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή της κατασκευής και αναπαραγωγής των ιστοριών [$E^{D(K\tau)}_I$] δημιούργησε μία συνθήκη αντίστοιχη με την κινηματογραφική ταινία που έχουμε παρακολουθήσει στο παρελθόν και τυχαίνει να ξαναδούμε. Μετά από ένα λεπτό ή δύο από την αρχή της ταινίας δεν είναι απαραίτητο να αναπαράγουμε τα ενδιάμεσα στάδια της ταινίας για να θυμηθούμε πώς τελειώνει. Κάτι ανάλογο φαίνεται να συνέβη στα προβλήματα μεταβατικότητας της παρούσας μελέτης, για παράδειγμα, όταν το ερέθισμα A3 εμφανίστηκε ως δείγμα και τα E2, E3 και E1 ως ερεθίσματα-επιλογής.

Τόσο από την άποψη της ακρίβειας της επίλυσης της μεταβατικής σχέσης όσο και από την επίγνωση αυτής της ακρίβειας, ήταν σαν να ζητήθηκε από τον συμμετέχοντα: “αν η αρχή της ιστορίας είναι το ερέθισμα A3, ποιο είναι το τέλος της;” ή “πείτε την ιστορία από μέσα σας” (Εικόνα 44).



Εικόνα 44. Διάγραμμα των συντελεστικών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων που παράχθηκαν από τις οδηγίες κατασκευής ιστοριών. Στα αριστερά της εικόνας εμφανίζεται η θεωρητική απεικόνιση και τα πραγματικά ερεθίσματα στα δεξιά. Το πρόβλημα είναι ότι κατά τη διάρκεια εξέτασης της σχέσης μεταβατικότητας $A3::[E3,E2,E1]$ απουσίαζαν τα ερεθίσματα που διασυνδέουν τα στοιχεία A3 και E3, παράγοντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A3::E3$. Η επίλυση του προβλήματος ήταν η προδρομική κατασκευή και αναπαραγωγή των αναπληρωματικών κατασκευασμένων καθοδηγητικών ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}_I]$ της κλάσης 3] που τερματίζει την ασυνέχεια της $A3::E3$ «αναδυόμενης» σχέσης.

Ένας άλλος κρίσιμος παράγοντας φαίνεται να είναι το γεγονός ότι στην κατασκευή των ιστοριών $[E^{D(K\tau)}_I]$ και όχι την απλή ονομασία των ερεθισμάτων $[E^{D(K\tau)}_O]$, τα μέλη της κάθε κλάσης σχημάτισαν μια διακριτή *κατηγορία* ή *έννοια* όπως όταν δίνουμε έναν «τίτλο» σε μία ταινία. Με άλλα λόγια, οι συμμετέχοντες κατά την κατασκευή των ιστοριών ήταν σαν να εκτέθηκαν στη σειρά εκπαίδευσης Many-to-One (π.χ., Fields, 1996, σ. 281· Lowenkron, 1996, σ.254· Zentall, Wasserman, & Urcuioli, 2014). Τα μέλη της κλάσης, δηλαδή τα «πολλά», συνδέθηκαν με το «ένα» ερέθισμα που

σε αυτή την περίπτωση ήταν η κατασκευασμένη ιστορία. Αντίθετα, η παρουσία μόνο της ονομασίας των ερεθισμάτων δεν παρήγαγε τη σειρά εκπαίδευσης Many-to-One και οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν στη γραμμική σειρά. Τα συγκεκριμένα δεδομένα είναι σε υψηλή αντιστοιχία με τα αποτελέσματα της συνθήκης *τονικότητας* της μελέτης των Randell και Remington (2006· βλ. επίσης, παρούσα εργασία, σ. 44)· και αντίστοιχα με το συμμετέχοντα Σ6 στην 1^η συνεδρία, που στην φάση εκπαίδευσης ονόμασε τα πέντε μέλη της 1^{ης} κλάσης με το αρχικό γράμμα *ψ*, εξασφαλίζοντας την τέλεια εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων που ακολούθησαν.

Μία ερμηνεία για τα προαναφερθέντα αποτελέσματα είναι ότι οι ονομασίες των ερεθισμάτων ως κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα, δεν είχαν τη διακριτική λειτουργία να αρθρώσουν τις «αναδυόμενες» σχέσεις ($A1:[N_{A1}::N_{E1}]:E1$) εμφανίζοντας χαμηλά επίπεδα ακρίβειας, συνδετικής έντασης και υποκειμενικής ευκολίας επίλυσης. Όταν, όμως, η διακριτική δύναμη του $E^{D(Kt)}$ αυξήθηκε συνδυάζοντας τις *tact* με τις *autoclitic* συναρτήσεις παράγοντας τις ιστορίες, τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων καθώς και η “*Είμαι σίγουρος*” συνδετική ένταση αυξήθηκε στα υψηλότερα δυνατά επίπεδα. Όχι μόνο οι συμμετέχοντες ήταν σχεδόν αλάνθαστοι στην εμφάνιση μεταβατικών σχέσεων, αλλά επέλεξαν με «σιγουριά» στην απουσία ανατροφοδότησης των απαντήσεών τους. Αυτά τα υψηλά επίπεδα εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων, δηλαδή σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης, παράχθηκαν εντός των συμμετεχόντων με την τήρηση μίας εύκολα κατανοητής οδηγίας, μετατρέποντας τη μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση $A1::E1$ σε διασυνδεδεμένη $A1:[N_{A1}:ac_1:N_{B1}:ac_2:N_{C1}:ac_3:N_{D1}:ac_4:N_{E1}]:E1$. Επιπλέον, η κατασκευή ερεθισμάτων υψηλής διακριτικής λειτουργίας επιτάχυνε την ταχύτητα εκμάθησης των συμβατικών διασυνδεδεμένων σχέσεων (π.χ., $A:B$ και $B:C$), καθώς την ακρίβεια απάντησης και *συνδετικής έντασης* των μη-διασυνδεδεμένων «αναδυόμενων» συναρτήσεων 4-όρων ($A::C$).

Η ωφελιμότητα της προσέγγισης των «αναδυόμενων» σχέσεων ως μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων.

Ο Skinner (1965) αναφέρει ότι η *επιλογή* ως συμπεριφορά δεν έχει αξία· το στοιχείο που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι τι συμβαίνει στον οργανισμό τη στιγμή της επιλογής. Οι διάφοροι τύποι των $E^{D(Kt)}$ που παράγονται κατά τη διάρκεια της MTS διαδικασίας, όπως η ονομασία, η κατηγοριοποίηση και η δημιουργία ιστοριών,

λειτουργούν ως συμπληρωματικά ή αναπληρωματικά κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα σε ένα περιβάλλον Ψ το οποίο δεν προξενεί την αποτελεσματική συμπεριφορά X του ατόμου, όπως συμβαίνει στις μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις $[E^{D(K)}::E^D]$.

Στην πειραματική μελέτη που παρουσιάστηκε για την επίλυση (ή την αποτυχία επίλυσης) των «αναδυόμενων» σχέσεων ως μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων, μία μεγαλύτερη κατανόηση του ρόλου των αυτο-παραγόμενων ερεθισμάτων και των συνθηκών υπό των οποίων αποκτούν διακριτική και ενισχυτική δύναμη (π.χ., Μέλλον, 2007· Mellon, 2012, 2013) θα μπορούσε να μας βοηθήσει να παράξουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια ή να περιορίσουμε όπου απαιτείται τέτοιου είδους συναρτήσεις. Μολονότι οι ενήλικες υψηλής λειτουργικότητας που συμμετείχαν στο πείραμα μοιράζονταν ένα πολύπλοκο συμβολικό ρεπερτόριο που διευκόλυνε σε μεγάλο βαθμό την κατασκευή διακριτικών ερεθισμάτων τα οποία έλεγξαν την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, δεν υπάρχει τίποτα για τις θεμελιώδεις διαδικασίες που περιγράφονται εδώ και να υποδηλώνει ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι μία *γλωσσολογική* διαδικασία. Όπως κατέδειξε ο Lowenkron (1988) με τη *joint control* διαδικασία, όλα αυτά που είναι απαραίτητα για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, όποτε αυτές δεν εμφανίζονται (π.χ., Devany et al., 1982· Sidman, Kirk, & Willson-Morris, 1985), είναι η δημιουργία προδρομικών συμπεριφορών που παράγουν τα *απαραίτητα* κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα τα οποία *αρθρώνουν* τις μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις, συναρτήσεις που διαφορετικά παραμένουν λειτουργικά ανεξάρτητες $[E^{D(K)}::E^D]$.

Τέτοια κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα, όπου αυτά παρατηρούνται, μπορούν να ερμηνεύσουν με λογικό και αποδοτικό τρόπο τη συνδετική τους λειτουργία για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων, αν και τέτοια γεγονότα συνήθως δεν καταγράφονται στις πειραματικές διαδικασίες αλλά ούτε διακρίνονται στην καθημερινότητα μας. Αυτές οι λεπτές διακριτικές κατασκευές και οι προδρομικές δράσεις που τις παράγουν θα μπορούσαν να αποκαλυφθούν πληρέστερα από νέες τεχνικές που καταγράφουν ιδιωτικές μικρο-συμπεριφορές, όπως είναι οι οφθαλμικές *σακκαδικές* δράσεις (π.χ., Palmer, 2009, 2010).

Πείραμα Β': Λεκτικά Δημόσιες Διασυνδεδεμένες Συναρτήσεις

Ένα μήνα από τη δημοσίευση του Α' πειράματος (Moustakis & Mellon, 2018) δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό ειδικού ενδιαφέροντος *Perspectives on Behavior Science* τρεις θεωρητικές εργασίες για την *αφήγηση ιστοριών* (Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, & McEnteggart, 2018· Hine, 2018· Palmer, 2018) επισημαίνοντας ότι ο ρόλος της συγκεκριμένης μεταβλητής στην κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς (π.χ., ψυχοπαθολογία, ψυχοθεραπεία) έχει παντελώς λησμονηθεί από την ανάλυση της συμπεριφοράς. Και πράγματι, όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι η *δημιουργία* και *αφήγηση* των ιστοριών είχε καθοριστική επίδραση στην τέλεια εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων μεταβατικότητας: μία εκ των πολυπλοκότερων σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που είμαστε ικανοί να παράξουμε.

Η Β' πειραματική μελέτη σχεδιάστηκε για να επεκτείνει την ανεξάρτητη μεταβλητή των *γλωσσολογικών* ιστοριών, ενσωματώνοντας *μη-γλωσσολογικές* προδρομικές δράσεις (Δ^I) τη στιγμή δημιουργίας των συμβατικών σχέσεων [$E^{D(K)}:E^D$]. και πιο συγκεκριμένα, την παραγωγή οφθαλμικών *σακκαδικών* δράσεων. Οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν σε έναν εκτεταμένο πειραματικό σχεδιασμό τεσσάρων συνεδριών, περιλαμβάνοντας τη *βασική* συνεδρία (Α), δύο συνεδρίες *χειρισμού* (Β1, Β2) και τη συνεδρία *ανατροπής* (Α')· με ελάχιστη χρονική απόσταση μεταξύ των συνεδριών τις 7 ημέρες.

Αναμενόταν ότι στις συνεδρίες χειρισμού που περιελάμβαναν την ανεξάρτητη μεταβλητή των *λεκτικών* οφθαλμικών δράσεων, οι *σακκαδικές* δράσεις που δημιουργήθηκαν στη φάση εκμάθησης των διασυνδεδεμένων συναρτήσεων [$E^{D(K)}:E^D$] θα *εμφανίζονταν* για τον τερματισμό της *ασυνέχειας* των μη-διασυνδεδεμένων σχέσεων μεταβατικότητας [$E^{D(K)}::E^D$] παρότι η παραγωγή των συγκεκριμένων λεκτικών δράσεων δεν ήταν αναγκαία για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας (βλ. επίσης, Shimizu, 2006). Η καταγραφή *σε πραγματικό χρόνο* τέτοιων μικρο-συμπεριφορών θα βοηθήσει την κατανόηση μας για το σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα *ιδιωτικά* γεγονότα στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Ο Palmer (2009) αναφέρει:

Τα ιδιωτικά γεγονότα δεν έχουν κανένα ρόλο στην πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς, αλλά μας επιτρέπουν να κατανοούμε πολλά κοινότυπα φαινόμενα

όπου η ελεγχόμενη παρατήρηση είναι αδύνατη αλλά μη-συστηματικά δεδομένα είναι διαθέσιμα. (σ. 3)

Επιπλέον, στον Α' πειραματικό σχεδιασμό η ανεξάρτητη μεταβλητή των ιστοριών είχε καθοριστικό ρόλο στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων. Ένα στοιχείο που ισχυροποιεί τον έλεγχο των ιστοριών στην πειραματική διαδικασία είναι ότι δεν υπήρξε συμμετέχων που ενώ στην φάση εκπαίδευσης είχε κατασκευάσει τα διακριτικά ερεθίσματα των ιστοριών, δεν τις παρήγαγε, *ιδιωτικά*, για την απάντηση των μη-διασυνδεδεμένων «αναδυόμενων» σχέσεων. Ωστόσο, τι θα συνέβαινε, αν σχεδιαζόταν μία πειραματική διαδικασία όπου ο συμμετέχων θα κατασκεύαζε τις ιστορίες στη φάση εκπαίδευσης, αλλά στη φάση εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων θα ήταν εφικτός ο χειρισμός της αναπαραγωγής ή μη αναπαραγωγής της ανεξάρτητης μεταβλητής των ιστοριών; Με άλλα λόγια, στη συνθήκη *μπλοκαρίσματος των ιστοριών* ο συμμετέχων θα ήταν ικανός να παράξει, εξίσου, τέλεια ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων; Η δεύτερη πειραματική μελέτη σχεδιάστηκε να διερευνήσει αν στην κατάσταση που ο συμμετέχων έχει κατασκευάσει ένα *σύνθετο* δίκτυο ερεθισμάτων από τη φάση εκπαίδευσης, είναι ικανός χωρίς την *αναπαραγωγή* του συγκεκριμένου *κατασκευασμένου* δικτύου να επιλέξει το ερέθισμα C στην παρουσία του A.

Η βασική συνεδρία και συνεδρία ανατροπής (Α και Α') περιλάμβαναν την εκμάθηση συμβατικών σχέσεων δύο οπτικών «αφηρημένων» ερεθισμάτων (δείγμα:ερέθισμα-επιλογής) ενώ οι συνεδρίες χειρισμού (Β1 και Β2) περιλάμβαναν την εκμάθηση συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων. Στις συνεδρίες χειρισμού, ο συμμετέχων αρχικά συνέδεε το ερέθισμα-δείγμα με μία από τις τρεις όμοιες *κάρτες-αστεριών* που εμφανίζονταν στις τρεις γωνίες της οθόνης (κάθε κλάση ερεθισμάτων συνδέονταν με μία συγκεκριμένη κάρτα-αστέρι). Για την επιλογή του ερεθίσματος-αστεριού ο συμμετέχων έπρεπε να εστιάσει το βλέμμα του πάνω στην κάρτα-αστέρι, και αν η επιλογή ήταν σωστή, τα τρία ερεθίσματα-επιλογής εμφανίζονταν στο οπτικό πεδίο του συμμετέχοντα. Με αυτό τον τρόπο, οι δύο φάσεις χειρισμού περιλάμβαναν την εκμάθηση συμβατικών διασυνδεδεμένων σχέσεων τριών ερεθισμάτων, δείγμα:ερέθισμα-αστέρι:ερέθισμα-επιλογής. Για τον έλεγχο της βλεμματικής συμπεριφοράς του συμμετέχοντα προς τις τρεις κάρτες-αστεριών χρησιμοποιήθηκε μία συσκευή eye-tracker χαμηλού κόστους.

Η φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας ήταν κοινή για τις τέσσερις πειραματικές συνεδρίες (A, B1, B2 και A'), δεν περιλάμβανε τα ερεθίσματα-αστεριών και η διαδικασία εξέτασης ήταν η MTS με καθυστέρηση (DMTS). Η διαφορά μεταξύ των συνεδριών B1 και B2 ήταν ο χειρισμός μίας επιπλέον ανεξάρτητης μεταβλητής, των *συμπληρωματικών οδηγιών*. Στη συνεδρία B1 η ανεξάρτητη μεταβλητή των *συμπληρωματικών οδηγιών* ενημέρωνε το συμμετέχοντα για το ρόλο των *αστεριών* στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων μεταβατικότητας. Η πειραματική διαδικασία περιγράφεται λεπτομερώς παρακάτω.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες. Συνολικά συμμετείχαν 20 προπτυχιακοί φοιτητές ψυχολογίας (εκτός από τρεις συμμετέχοντες), με 18 από τους συμμετέχοντες να είναι γυναίκες. Οι ενήλικες τυπικής ανάπτυξης δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σε πειραματική διαδικασία MTS, ούτε εκπαίδευση σε διακρίσεις κινέζικων χαρακτήρων. Οι συμμετέχοντες στο τέλος της 4^{ης} συνεδρίας λάμβαναν ως επιβράβευση το χρηματικό ποσό των 20 ευρώ και ένα συμβολικό πιστοποιητικό συμμετοχής.

Πειραματικό περιβάλλον. Το B' πείραμα ήταν εξ ολοκλήρου βασισμένο σε υπολογιστή και σχεδιασμένο ακριβώς όπως το A' πείραμα (σ. 86). Για το χειρισμό και την καταγραφή των σακκαδικών δράσεων χρησιμοποιήθηκε μία συσκευή χαμηλού κόστους της εταιρίας EyeTribe, με συχνότητα μέτρησης 60 Hz και σφάλμα μέτρησης 0.5 της μοίρας (π.χ., Dalmaijer, 2014· Ooms, Dupont, Lapon, & Popelka, 2015). Για τον περιορισμό της κίνησης του σώματος των συμμετεχόντων η κλίση του καθίσματος (bucket σχεδιασμού) είχε αρνητική κλίση ως προς τον κάθετο άξονα της (περίπου -5 μοιρών). Επίσης, οι υπολογιστές του συμμετέχοντα και του πειραματιστή συνδέονταν μέσω Ethernet (πρωτόκολλο TCP) και στην οθόνη του πειραματιστή εμφανιζόταν το περιβάλλον από την οθόνη του συμμετέχοντα, καθώς επίσης το ίχνος της βλεμματικής συμπεριφοράς του, το οποίο δεν ήταν ορατό στο συμμετέχοντα.

Οπτικά ερεθίσματα. Για τη δημιουργία των συμβατικών σχέσεων [$E^{D(K)};E^D$] χρησιμοποιήθηκαν οι κινέζικοι χαρακτήρες του A' πειράματος (σ. 87). Στις συνεδρίες χειρισμού (B1 και B2), οι τρεις κάρτες-αστεριών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων είχαν το ίδιο μέγεθος με τις κάρτες των κινέζικων χαρακτήρων (78×110 pixels), εμφανίζονταν στις τρεις γωνίες της οθόνης

με λευκό φόντο και η απόστασή τους από την περίμετρο της οθόνης ήταν 20 pixels. Τα ερεθίσματα των αστεριών είχαν λευκό φόντο με μαύρο περίγραμμα και το φόντο τους άλλαζε σε μαύρο ή μπλε κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων (βλ. Φάση 1). Το αστερί που εμφανιζόταν στην πάνω-δεξιά θέση της οθόνης ήταν μέλος με τους κινέζικους χαρακτήρες της κλάσης-1 και θα αναφέρεται παρακάτω ως *αστέρι-1*, το κάτω-αριστερά αστερί ήταν μέλος με την κλάση-2 και θα αναφέρεται ως *αστέρι-2*, ενώ το κάτω-δεξιά αστερί ήταν μέλος με την κλάση-3 των κινέζικων ερεθισμάτων και θα αναφέρεται ως *αστέρι-3*.

Δημιουργία κλάσεων ερεθισμάτων. Για κάθε συμμετέχοντα, στην έναρξη της 1^{ης} συνεδρίας η εφαρμογή διαχώριζε τυχαία τους 30 κινέζικους χαρακτήρες σε δύο σετ ερεθισμάτων· τα 15 ερεθίσματα του σετ κατανέμονταν τυχαία στις τρεις κλάσεις ερεθισμάτων και με τυχαία σειρά τοποθετούνταν τα πέντε ερεθίσματα εντός της κλάσης. Τα δύο σετ ερεθισμάτων χρησιμοποιούνταν για την 1^η και 2^η συνεδρία, αντιστοίχως.

Οι κλάσεις ερεθισμάτων της 3^{ης} συνεδρίας περιλάμβαναν τα 15 ερεθίσματα της 1^{ης} συνεδρίας και δημιουργήθηκαν με βάση τη θέση και την κλάση των κινέζικων χαρακτήρων από την 1^η συνεδρία. Η κλάση-1 αποτελούνταν από τα ερεθίσματα E3:C1:A2:D3:B1 της 1^{ης} συνεδρίας, η κλάση-2 αποτελούνταν από τα B3:D2:A1:E2:C3 ερεθίσματα και η κλάση-3 από τα D1:A3:C2:E1:B2. Η συγκεκριμένη τοποθέτηση ήταν σταθερή για όλους τους συμμετέχοντες και σχεδιάστηκε να πληροί τα εξής κριτήρια: α) το ερέθισμα από την 1^η συνεδρία δεν τοποθετούνταν στην ίδια κλάση και θέση, β) η νέα συμβατική σχέση ερεθισμάτων δεν αποτελούνταν από ερεθίσματα της ίδιας κλάσης και γ) τα ερεθίσματα της νέας συμβατικής σχέσης είχαν απόσταση τουλάχιστον ενός κόμβου. Η παραπάνω διαδικασία ίσχυε για τη δημιουργία των κλάσεων ερεθισμάτων της 4^{ης} συνεδρίας που περιλάμβανε τα ερεθίσματα της 2^{ης}.

Πειραματική διαδικασία. Στην αρχή κάθε συνεδρίας ρυθμιζόταν η οθόνη ως προς τον κάθετο άξονα της σε σχέση με την ευθεία των ματιών του συμμετέχοντα και ακολουθούσε η διαδικασία «καλιμπραρίσματος» 9-σημείων της eye-tracker συσκευής. Οι παραπάνω διαδικασίες γίνονταν με την παρουσία του πειραματιστή στον πειραματικό θάλαμο.

Φάση 1: εκπαίδευση συμβατικών σχέσεων. Με την έναρξη της 1^{ης} φάσης εμφανίζονταν οδηγίες στην οθόνη του συμμετέχοντα οι οποίες διαφοροποιούνταν με το

είδος της συνεδρίας, δηλαδή αν περιλάμβανε συμβατικές σχέσεις δύο ή τριών ερεθισμάτων (Παράρτημα ΣΤ και Ζ), καθώς επίσης οδηγίες για τη χρήση του χειριστηρίου. Στη συνέχεια, ακολουθούσε η εκπαίδευση των 12 συμβατικών σχέσεων με μη-γραμμική σειρά εκπαίδευσης. Η σειρά εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων ήταν η B:C, D:E, A:B και C:D και ήταν σταθερή κατά τη διάρκεια των τεσσάρων συνεδριών.

Στις Α και Α' συνεδρίες (βασική & ανατροπής) η εκπαίδευση ξεκινούσε με την εκμάθηση των τριών B:C σχέσεων (B1:C1, B2:C2 και B3:C3) με τυχαία σειρά εμφάνισης. Το κριτήριο εκμάθησης των B:C συμβατικών σχέσεων ήταν η ολοκλήρωση δύο διαδοχικών σετ των B1:C1, B2:C2 και B3:C3 σχέσεων χωρίς λανθασμένη επιλογή. Όταν ο συμμετέχων πληρούσε το κριτήριο εκμάθησης για τις B:C σχέσεις προχωρούσε στην εκμάθηση των D:E σχέσεων (D1:E1, D2:E2 και D3:E3). Η ίδια διαδικασία συνεχιζόταν έως την ολοκλήρωση της μη-γραμμικής εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων. Η πειραματική διαδικασία για την εκπαίδευση των συμβατικών σχέσεων δείγματος:ερεθίσματος-επιλογής ήταν ίδια με τη Φάση 1 του Α' πειράματος (σ. 90).

Οι B1 και B2 συνεδρίες (συνεδρίες χειρισμού) περιλάμβαναν την εκμάθηση συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων (δείγμα:αστέρι:επιλογή) με το ίδιο μη-γραμμικό μοντέλο εκπαίδευσης. Πιο αναλυτικά, πατώντας το *Πάνω* κουμπί του χειριστηρίου εμφανίζονταν στο οπτικό πεδίο του συμμετέχοντα το δείγμα με τα τρία ερεθίσματα-αστεριών και ο συμμετέχων καλούνταν να βρει το αστέρι που συμβατικά αντιστοιχούσε με το ερέθισμα-δείγμα. Κατά τη διάρκεια επιλογής των ερεθισμάτων-αστεριών, το *αστέρι* αποκτούσε μαύρο χρώμα για όσο ο συμμετέχων εστίαζε το βλέμμα του σε αυτό και το χρώμα του άλλαζε ξανά σε λευκό με τον τερματισμό της βλεμματικής εστίασης προς το συγκεκριμένο αστέρι. Έτσι, για την επιλογή του αστεριού, ο συμμετέχων εστίαζε το βλέμμα του σε ένα από τα τρία αστέρια και το χρώμα του αστεριού άλλαζε σε μαύρο· και ενώ ήταν μαύρου χρώματος πατούσε το *Πάνω* κουμπί του χειριστηρίου.

Εάν η επιλογή ήταν λανθασμένη το χρώμα του αστεριού παρέμενε μαύρο και ο συμμετέχων συνέχιζε έως ότου «ανακαλύψει» το σωστό αστέρι. Με την εύρεση της σωστής σχέσης δείγματος:αστεριού το αστέρι αποκτούσε μπλε χρώμα [RGBA (0, 0, 255, 125)] το οποίο διατηρούνταν μέχρι την ολοκλήρωση της δοκιμής. Από τη στιγμή που ο συμμετέχων έκανε τη σωστή αντιστοίχιση δείγματος:αστεριού, πατώντας ξανά το *Πάνω*

κουμπί του χειριστηρίου εμφανίζονταν στην οθόνη τα τρία ερεθίσματα-επιλογής και η επιλογή τους γινόταν με το αντίστοιχο κουμπί-Επιλογής του χειριστηρίου. Εάν η επιλογή του ερεθίσματος-επιλογής ήταν σωστή, το χρώμα φόντου των ερεθισμάτων δείγματος και επιλογής αποκτούσαν το ίδιο μπλε χρώμα με το ερέθισμα-αστέρι, ενώ αν η επιλογή ήταν λανθασμένη μόνο το φόντο του ερεθίσματος-επιλογής άλλαζε σε κόκκινο χρώμα [RGBA (255, 0, 0, 125)]. Τα ερεθίσματα παρέμεναν σε αυτή την κατάσταση μέχρι ο συμμετέχων να πιάσει ξανά οποιοδήποτε κουμπί-επιλογής, οπότε περνούσε στην επόμενη δοκιμή.

Μία δοκιμή θεωρούνταν σωστή όταν ο συμμετέχων παρήγαγε τη συμβατική σχέση των τριών ερεθισμάτων χωρίς λάθος. Όταν σε μία δοκιμή η πρώτη επιλογή του αστεριού ήταν λανθασμένη, παρότι η δοκιμή συνεχιζόταν μέχρι ο συμμετέχων να βρει το σωστό αστέρι, η συγκεκριμένη σχέση θεωρούταν ως μη-μαθημένη. Ωστόσο, στις συνεδρίες χειρισμού για την εκμάθηση της συμβατικής σχέσης των κινέζικων χαρακτήρων χρειάζονταν δύο σωστές επιλογές της σχέσης *δείγματος:ερέθισμα-επιλογής* (όπως στις συνεδρίες Α και Α') στη σειρά, και μία σωστή επιλογή για τη σχέση *δείγματος:αστεριού*.

Φάση 2: εξέταση συμβατικών σχέσεων. Ο συμμετέχων με την ολοκλήρωση της εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων περνούσε στη φάση εξέτασης. Η διαδικασία εξέτασης των 12 συμβατικών σχέσεων (όμοια με τη Φάση 2 του Α' πειράματος, σ. 91) δεν περιλάμβανε ανατροφοδότηση της επιλογής, οι συμβατικές σχέσεις εμφανίζονταν με τυχαία σειρά, ο συμμετέχων για την επιλογή τους ερεθίσματος-επιλογής έπρεπε να πατήσει το κουμπί του χειριστηρίου δύο φορές διαδοχικά και στο τέλος της εξέτασης ενημερωνόταν για το ποσοστό επιτυχίας του.

Στις δύο συνεδρίες χειρισμού που περιελάμβαναν την εξέταση των συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων (*δείγματος:αστεριού:επιλογής*), τα ερεθίσματα-επιλογής εμφανίζονταν στην οθόνη του συμμετέχοντα ανεξάρτητα από το αν η επιλογή του αστεριού ήταν σωστή ή λανθασμένη και η σχέση θεωρούταν σωστή όταν επιλεγόταν το σύνολο της σχέσης χωρίς λάθος. Επίσης, κατά τη διάρκεια εξέτασης, τα ερεθίσματα των αστεριών δεν εμφανίζονταν στην οθόνη του συμμετέχοντα. Στην αρχή της φάσης υπήρχε οδηγία που ενημέρωνε το συμμετέχοντα ότι τα αστέρια «υπάρχουν» αλλά είναι

«αόρατα» και ότι για την επιλογή του «αόρατου» αστεριού θα έπρεπε να εστιάζει προς τις «κενές» γωνίες της οθόνης σαν να υπάρχουν.

Το κριτήριο εξέτασης των συμβατικών σχέσεων ήταν η ολοκλήρωση δύο διαδοχικών σετ με τις 12 συμβατικές σχέσεις χωρίς λάθος. Όταν ο συμμετέχων είχε τουλάχιστον μία λανθασμένη επιλογή, με την ολοκλήρωση του σετ επέστρεφε στη φάση εκπαίδευσης. Στην κατάσταση που ο συμμετέχων πληρούσε το κριτήριο εξέτασης ακολουθούσε παύση δύο λεπτών κατά την οποία παρέμενε στον πειραματικό θάλαμο και με την ολοκλήρωση της παύσης περνούσε στην επόμενη φάση.

Φάση 3: εξέταση σχέσεων μεταβατικότητας. Στις τέσσερις συνεδρίες της παρούσας πειραματικής μελέτης εμφανίζονταν κοινές οδηγίες για την εξέταση των σχέσεων μεταβατικότητας (Παράρτημα Η), ενημερώνοντας το συμμετέχοντα ότι έπρεπε να συλλέξει όσο το δυνατόν περισσότερους πόντους, τον τρόπο επιλογής των ερεθισμάτων-επιλογής, ότι δεν υπήρχε ανατροφοδότηση και οι πόντοι θα εμφανίζονταν στο τέλος της συνεδρίας. Η συνεδρία χειρισμού B1 περιελάμβανε τη συμπληρωματική οδηγία για τα «αόρατα» αστερία (Παράρτημα Θ) και στο πάνω μέρος της οθόνης καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας εμφανιζόταν το μήνυμα “*Τα αόρατα αστερία σε οδηγούν για την επιλογή της κάτω κάρτας*”.

Η φάση περιελάμβανε 36 σχέσεις μεταβατικότητας οι οποίες εμφανίζονταν με τυχαία σειρά. Το δείγμα και τα ερεθίσματα επιλογής δεν παρουσιάζονταν ταυτόχρονα στην οθόνη του συμμετέχοντα. Το δείγμα εμφανιζόταν στην οθόνη όταν ο συμμετέχων πατούσε το Πάνω κουμπί του χειριστηρίου και με δεύτερο πάτημα του Πάνω κουμπιού το δείγμα εξαφανίζονταν και μετά από 0.5 sec εμφανίζονταν τα τρία ερεθίσματα-επιλογής τα οποία επιλέγονταν με τα αντίστοιχα κουμπιά-Επιλογής του χειριστηρίου. Με την ολοκλήρωση της φάσης, στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζονταν οι πόντοι που συγκέντρωσε ο συμμετέχων και στο κέντρο ένα ευχαριστήριο μήνυμα για τη συμμετοχή του στο πείραμα.

Φάση 4: δομημένη συνέντευξη. Στη φάση της συνέντευξης, ο πειραματιστής ρωτούσε το συμμετέχοντα με ποιόν τρόπο απαντούσε τις δοκιμές στη φάση μεταβατικότητας. Στη συνέντευξη της 4^{ης} συνεδρίας ακολουθούσε συζήτηση για το σύνολο των συνεδριών και ο συμμετέχων ενημερωνόταν για τους σκοπούς της έρευνας.

Αποτελέσματα

Οι 20 ενήλικες τυπικής ανάπτυξης που συμμετείχαν στη Β' πειραματική μελέτη διαχωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: την ομάδα με σειρά συνεδριών Α–Β1–Β2–Α' και την ομάδα Α–Β2–Β1–Α'. Ο Πίνακας 4 απεικονίζει τους 10 συμμετέχοντες της σειράς Α–Β1–Β2–Α' εκ των οποίων εννέα συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τις τέσσερις συνεδρίες. Ο συμμετέχων Σ7 έχοντας ολοκληρώσει τις πρώτες δύο συνεδρίες διέκοψε την πειραματική διαδικασία χωρίς να αιτιολογήσει την απόφασή του και τα δεδομένα του δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση των αποτελεσμάτων. Στην εξέταση των μεταβατικών σχέσεων, η ομάδα Α–Β1–Β2–Α' εμφάνισε σχεδόν τέλεια ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων στις δύο φάσεις χειρισμού (Β1 και Β2) και αρκετά χαμηλότερα στη βασική συνεδρία (Α) και ανατροπής (Α').

Ο Πίνακας 5 απεικονίζει τους 10 συμμετέχοντες της σειράς Α–Β2–Β1–Α'. Παρά την αλλαγή της σειράς των δύο συνεδριών χειρισμού, πέντε από τους 10 συμμετέχοντες (Σ23, Σ24, Σ27, Σ28, Σ30) εμφάνισαν στην εξέταση των σχέσεων μεταβατικότητας αντίστοιχα ποσοστά με τη σειρά Α–Β1–Β2–Α'. Ωστόσο, σε πέντε συμμετέχοντες (Σ21, Σ22, Σ25, Σ26, Σ29) καταγράφηκαν στη 2^η συνεδρία (Β2) χαμηλά ποσοστά εμφάνισης σχέσεων μεταβατικότητας, δηλαδή στη συνεδρία χειρισμού που περιλάμβανε την εκμάθηση συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων (δείγμα:αστέρι:επιλογή) αλλά δεν περιλάμβανε τις *συμπληρωματικές οδηγίες* για το ρόλο των «αόρατων» αστεριών στη φάση εξέτασης της μεταβατικότητας. Ο συμμετέχων Σ26 εμφάνισε τα ίδια χαμηλά ποσοστά στην 3^η συνεδρία (Β1) και για την καλύτερη απεικόνιση των δεδομένων, τα δεδομένα του δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση που ακολουθεί. Στη συνέχεια, η συγκεκριμένη ομάδα των τεσσάρων συμμετεχόντων θα αναφέρεται ως Α–Β2*–Β1–Α'.

Πίνακας 5. Δεδομένα των 10 συμμετεχόντων της σειράς A-B1-B2-A'. Για κάθε συμμετέχοντα, οι τέσσερις στήλες αντιστοιχούν στις τέσσερις συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας.

Συμμετέχοντες	Σ1				Σ2				Σ3				Σ4				Σ5			
	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'
• Εκπαίδευση																				
Δοκιμές	131	60	77	61	257	157	117	123	132	100	159	133	244	279	170	183	286	203	85	81
Φάσεις εκπαίδευσης	2	1	1	1	4	3	2	2	3	2	3	2	4	5	3	3	5	4	2	2
Χρονική διάρκεια	24:56	20:07	18:40	12:57	39:23	32:28	26:30	16:42	42:57	37:53	37:37	16:13	30:20	51:04	31:28	23:17	23:32	36:38	13:29	9:56
• Μεταβατικότητα																				
Σωστές επιλογές	21	36	36	27	21	25	35	20	15	36	33	17	10	33	33	29	18	36	28	26
Σακκαδικές Δράσεις	-	36	36	0	-	34	33	2	-	36*	36*	0	-	12	8	1	-	36	36	7
Λάθη A-Δ	4	0	0	4	8	0	0	10	11	0	0	11	15	1	0	3	10	0	0	4
Λάθη E	11	0	0	5	7	11	1	6	10	0	3	8	11	2	3	4	8	0	8	6
Χρονική διάρκεια	35:47	4:49	3:34	29:11	9:23	4:40	4:10	8:19	16:47	9:40	7:08	8:54	5:15	3:54	4:34	5:40	5:14	3:33	4:56	8:14

Συμμετέχοντες	Σ6				Σ7				Σ8				Σ9				Σ10			
	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'	A	B1	B2	A'
• Εκπαίδευση																				
Δοκιμές	165	68	53	46	241	151			152	146	82	113	273	225	195	189	167	123	72	62
Φάσεις εκπαίδευσης	3	1	1	1	4	3			3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	1
Χρονική διάρκεια	28:40	25:53	14:56	8:25	16:36	15:47			22:23	36:46	14:19	13:03	28:28	38:06	27:04	19:03	24:52	49:37	24:53	16:08
• Μεταβατικότητα																				
Σωστές επιλογές	11	36	36	6	13	36			17	33	36	9	14	33	36	19	10	35	36	31
Σακκαδικές δράσεις	-	36*	36*	30	-	36			-	36*	14	3	-	36	25	0	-	31	26	8
Λάθη A-Δ	12	0	0	12	10	0			6	2	0	13	9	0	0	9	12	1	0	1
Λάθη E	13	0	0	18	13	0			13	1	0	14	13	3	0	8	14	0	0	4
Χρονική διάρκεια	11:41	6:37	5:09	4:34	3:51	4:18			5:47	5:52	2:43	5:19	4:02	3:17	2:53	6:50	7:29	7:43	4:39	11:02

Σημείωση: Το σύμβολο * δηλώνει ότι ο συμμετέχων στη συγκεκριμένη μεταβατική φάση, θεωρούσε λανθασμένα ως υποχρεωτικές τις σακκαδικές δράσεις προ τις 3-γωνίες της οθόνης για την απάντηση των δοκιμών μεταβατικότητας. Ο συμμετέχων Σ7 δεν ολοκλήρωσε το σύνολο της πειραματικής διαδικασίας.

Πίνακας 6. Δεδομένα των πέντε συμμετεχόντων της σειράς A-B2-B1-A' (πάνω ταμπλό) και των πέντε συμμετεχόντων της σειράς A-B2*-B1-A' (κάτω ταμπλό). Για κάθε συμμετέχοντα, οι τέσσερις στήλες αντιστοιχούν στις τέσσερις συνεδρίες της πειραματικής διαδικασίας.

Συμμετέχοντες	Σ23				Σ24				Σ27				Σ28				Σ30			
	A	B2	B1	A'	A	B2	B1	A'	A	B2	B1	A'	A	B2	B1	A'	A	B2	B1	A'
• Εκπαίδευση																				
Δοκιμές	213	220	139	168	161	191	91	66	141	105	80	162	228	151	62	64	165	259	77	177
Φάσεις εκπαίδευσης	5	5	2	4	3	4	3	2	3	2	2	4	5	3	2	1	4	6	2	3
Χρονική διάρκεια	18:15	26:34	13:01	14:15	21:38	36:13	14:12	7:43	25:35	23:43	14:41	17:05	32:35	33:33	14:52	10:38	22:21	69:08	17:32	22:50
• Μεταβατικότητα																				
Σωστές επιλογές	22	32	30	24	17	29	36	19	20	36	36	26	9	34	36	25	26	36	35	10
Σακκαδικές Δράσεις	-	36	36	25	-	8	13	5	-	18	36	3	-	11	16	9	-	22	32	0
Λάθη στα A-D	7	2	3	1	11	2	0	7	5	0	0	4	11	0	0	3	6	0	1	12
Λάθη στα E	7	2	3	11	8	5	0	10	11	0	0	6	16	2	0	8	4	0	0	14
Χρονική διάρκεια	3:42	4:52	3:46	4:14	5:12	6:43	3:51	13:20	11:47	3:42	3:53	5:22	5:57	5:09	4:52	6:52	7:04	5:05	5:42	8:18

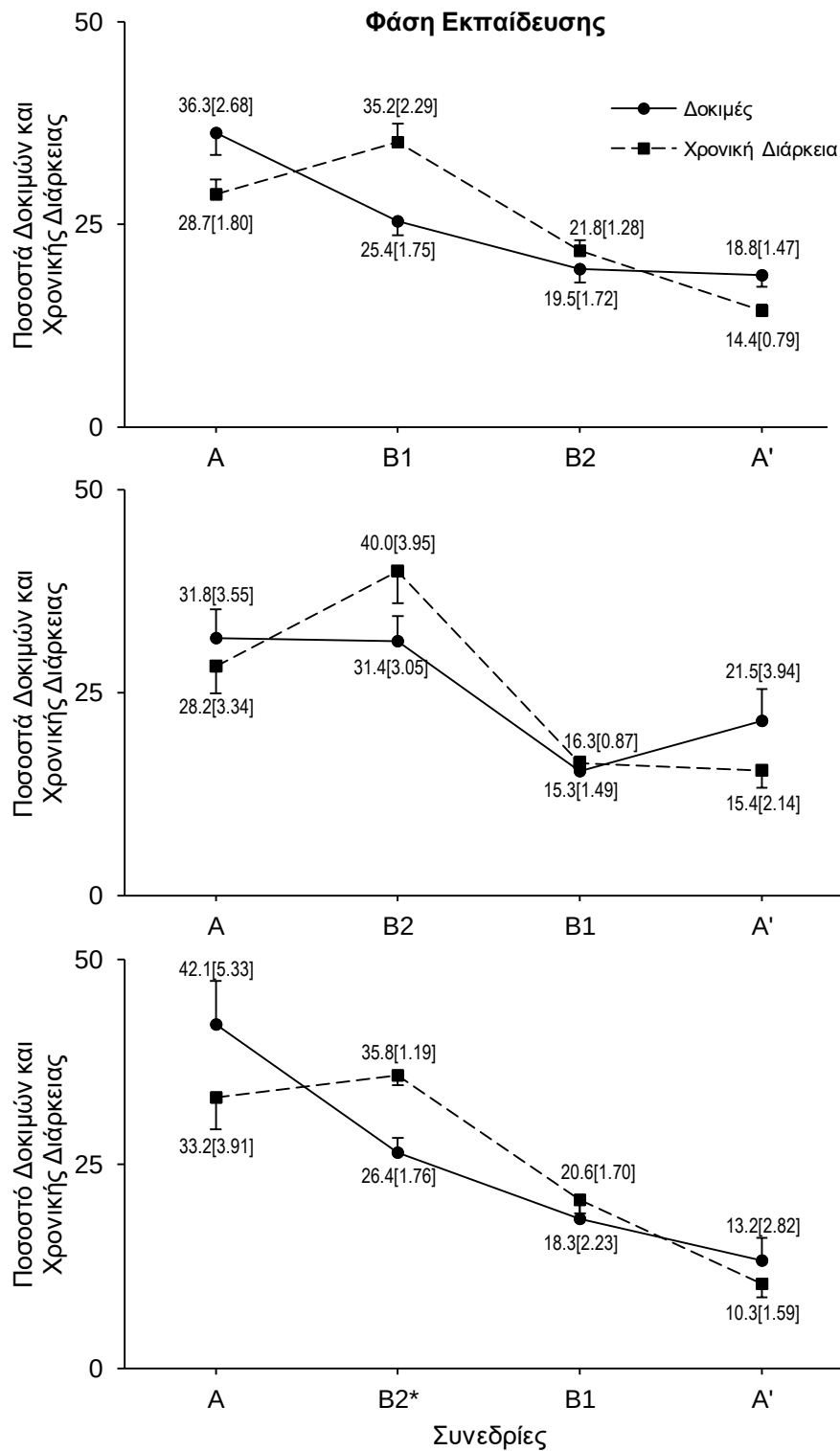
Συμμετέχοντες	Σ21				Σ22				Σ25				Σ26				Σ29			
	A	B2*	B1	A'	A	B2*	B1	A'	A	B2*	B1	A'	A	B2*	B1	A'	A	B2*	B1	A'
• Εκπαίδευση																				
Δοκιμές	344	168	170	93	194	119	78	56	92	101	72	70	227	191	171	130	369	190	86	51
Φάσεις εκπαίδευσης	6	4	4	2	3	3	2	1	3	3	2	2	5	5	4	3	5	4	2	1
Χρονική διάρκεια	27:38	28:53	17:37	10:52	20:04	23:56	13:59	6:17	16:37	26:12	16:37	8:52	29:55	49:40	31:31	16:08	32:35	26:01	12:14	4:34
• Μεταβατικότητα																				
Σωστές επιλογές	8	14	18	16	13	16	36	14	16	9	34	12	17	6	11	14	9	16	32	17
Σακκαδικές δράσεις	-	6	10	0	-	0	8	0	-	3	8	2	-	6	4	0	-	5	9	0
Λάθη στα A-Δ	15	11	0	9	13	12	0	12	10	13	0	12	8	14	10	8	13	10	1	10
Λάθη στα E	13	11	18	11	10	8	0	10	10	14	2	12	11	16	12	13	14	10	3	9
Χρονική διάρκεια	4:07	2:22	3:23	2:31	6:20	6:20	3:17	7:32	6:08	4:47	6:05	5:28	6:04	4:20	5:38	4:34	4:56	2:58	7:58	9:07

Σημείωση: Οι συμμετέχοντες της σειράς A-B2-B1-A', στη συνεδρία B2 απάντησαν τις σχέσεις μεταβατικότητας με τις προδρομικές δράσεις που δημιούργησαν στη φάση εκμάθησης παρότι δεν εκτέθηκαν στη συμπληρωματική οδηγία για το ρόλο των αστεριών, ενώ της σειράς A-B2*-B1-A' δεν το έπραξαν.

Για την εξάλειψη της επίδρασης του προ-πειραματικού ιστορικού των συμμετεχόντων, για κάθε συμμετέχοντα οι εξαρτημένες μεταβλητές των δοκιμών και της χρονικής διάρκειας στη φάση εκπαίδευσης (Φάση 1) και της χρονικής διάρκειας για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας (Φάση 3) υπολογίστηκαν με βάση την *ποσοστιαία* τιμή ανά συνεδρία. Παραδείγματος χάριν, για κάθε συμμετέχοντα, οι τέσσερις *ποσοστιαίες δοκιμές* στη φάση εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων, υπολογίστηκαν ως το πηλίκο των δοκιμών ανά φάση εκπαίδευσης προς το σύνολο των δοκιμών του συμμετέχοντα στις τέσσερις φάσεις εκπαίδευσης. Με βάση τις ποσοστιαίες τιμές των συμμετεχόντων υπολογίστηκαν οι *μέσες ποσοστιαίες τιμές* των τριών ομάδων, A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A'.

Φάση εκμάθησης. Η Εικόνα 45 απεικονίζει τις *ποσοστιαίες μέσες τιμές* των δοκιμών και τη χρονική διάρκεια των τριών ομάδων στη φάση εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων. Όπως φαίνεται, οι δοκιμές που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες για να επιτύχουν το κριτήριο εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων εμφανίζουν βαθμιαία μείωση κατά τη διάρκεια των συνεδριών, με εξαίρεση την ομάδα A-B2-B1-A' που η συνεδρία ανατροπής (A') ήταν υψηλότερη της συνεδρίας B1. Το σημαντικότερο στοιχείο που προκύπτει από τα δεδομένα είναι η διαφορά των δοκιμών που καταγράφεται μεταξύ των A και A' συνεδριών. Για την εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων, οι συμμετέχοντες της ομάδας A-B1-B2-A' χρειάστηκαν στην A' συνεδρία τις μισές δοκιμές σε σχέση με την A, δηλαδή αναλογία δοκιμών 1/2· η συγκεκριμένη αναλογία στην ομάδα A-B2-B1-A ήταν 2/3 και στην A-B2*-B1-A ήταν σχεδόν 1/3.

Όσον αφορά την εξαρτημένη μεταβλητή της χρονικής διάρκειας, στη 2^η συνεδρία που οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν για πρώτη φορά στην εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων (δείγμα:αστέρι:επιλογή) καταγράφηκαν από τις τρεις ομάδες τα μεγαλύτερα ποσοστά χρονικής διάρκειας. Στη 3^η συνεδρία παρότι περιλάμβανε σχέσεις τριών ερεθισμάτων η χρονική διάρκεια μειώνεται συγκριτικά με τη 2^η συνεδρία αλλά και με τη βασική συνεδρία· στοιχείο που ισχύει για τις τρεις ομάδες. Όπως απεικονίζει η Εικόνα 45, οι συμμετέχοντες της ομάδας A-B1-B2-A' «κατανάλωσαν» στην A' συνεδρία το μισό χρόνο (1/2) για την εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων συγκριτικά με την A συνεδρία, σχεδόν η ίδια αναλογία ισχύει για την ομάδα A-B2-B1-A', και στην ομάδα A-B2*-B1-A' η αναλογία της χρονικής διάρκειας στη συνεδρία ανατροπής ήταν 1/3 της βασικής.



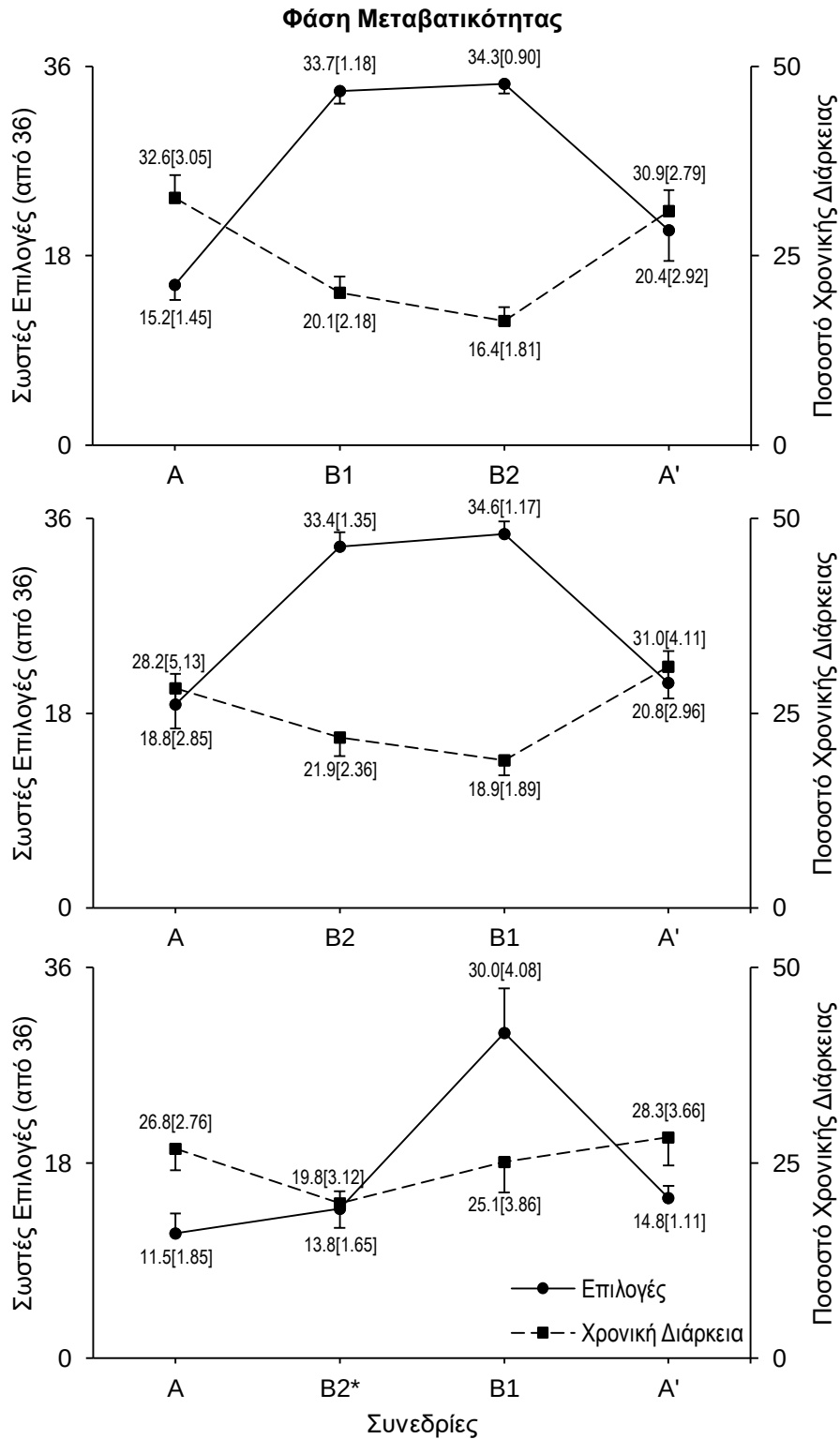
Εικόνα 45. Οι ποσοστιαίες μέσες δοκιμές και χρονικής διάρκειας των τριών ομάδων, A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A', στις τέσσερις φάσεις εκπαίδευσης της πειραματικής διαδικασίας (εντός των αγκυλών αναγράφεται ο δείκτης SME).

Εν κατακλείδι, από τις ποσοστιαίες μέσες τιμές των δοκιμών και της χρονικής διάρκειας εμφανίζεται ισχυρή επίδραση της αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων με την πειραματική διαδικασία. Γενικότερα, οι διαφορές που καταγράφηκαν μεταξύ των συνεδριών και ειδικότερα μεταξύ των Α και Α' συνεδριών, δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια των τεσσάρων συνεδριών οι συμμετέχοντες χρειάζονταν λιγότερες δοκιμές και λιγότερο χρόνο για την εκμάθηση των 12 συμβατικών σχέσεων.

Φάση μεταβατικότητας. Η Εικόνα 46 απεικονίζει για τις τρεις ομάδες συμμετεχόντων τη μέση τιμή των σωστών επιλογών στη φάση μεταβατικότητας και τη μέση ποσοστιαία χρονική διάρκεια για την απάντησή τους. Οι ομάδες Α-Β1-Β2-Α' και Α-Β2-Β1-Α' εμφανίζουν σχεδόν ισοδύναμα αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες των δύο ομάδων στη βασική συνεδρία είχαν 15.2/36 και 18.8/36 σωστές επιλογές, αντιστοίχως. Στη 2^η συνεδρία χειρισμού (Β1 και Β2) οι συμμετέχοντες εμφάνισαν σχεδόν τέλεια ποσοστά μεταβατικών σχέσεων, 33.7/36 και 34.3/36· και το ίδιο ισχύει στην 3^η συνεδρία (Β2 και Β1) όπου η μέση τιμή των σωστών επιλογών ήταν 34.3/36 και 34.4/36. Αντίθετα, στη συνεδρία ανατροπής και μετά από τρεις ολοκληρωμένες πειραματικές συνεδρίες με την MTS διαδικασία, το ποσοστό σωστών επιλογών των δύο ομάδων μειώνεται στο 20.4/36 και 20.8/36· τείνοντας προς τις επιδόσεις της βασικής συνεδρίας. Οι χαμηλές επιδόσεις του συμμετέχοντα Σ2 στη 2^η συνεδρία (25/36 σωστές επιλογές) και του Σ5 στην 3^η συνεδρία (28/36) αναλύονται στη Συζήτηση.

Στις δύο ομάδες (Α-Β1-Β2-Α' και Α-Β2-Β1-Α') η χρονική διάρκεια για την απάντηση των 36 σχέσεων μεταβατικότητας εμφανίζει αρνητική συσχέτιση με το ποσοστό εμφάνισης των «αναδυόμενων» σχέσεων. Με άλλα λόγια, στις συνεδρίες Α και Α' που καταγράφηκαν τα χαμηλότερα ποσοστά σωστών επιλογών, οι συμμετέχοντες «κατανάλωσαν» τον περισσότερο χρόνο για την απάντησή τους. Από την άλλη πλευρά, στις συνεδρίες χειρισμού στις οποίες οι συμμετέχοντες των δύο ομάδων εμφάνισαν σχεδόν τέλεια ποσοστά μεταβατικότητας, η ποσοστιαία χρονική διάρκεια για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας είναι χαμηλότερη των Α και Α' συνεδριών.

Στη βασική συνεδρία της ομάδας Α-Β2^{*}-Β1-Α' καταγράφηκε το χαμηλότερο ποσοστό σωστών επιλογών (11.5/36). Το χαμηλό ποσοστό σωστών επιλογών (13.8/36) διατηρήθηκε στη 2^η συνεδρία (Β2) παρότι η φάση εκπαίδευσης και εξέτασης των συμβατικών σχέσεων περιλάμβαναν την εκμάθηση σχέσεων τριών



Εικόνα 46. Οι μέσες τιμές των σωστών επιλογών και της ποσοστιαίας χρονικής διάρκειας των τριών ομάδων, A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A', στις τέσσερις φάσεις μεταβατικότητας της παρούσας πειραματικής μελέτης (εντός των αγκυλών αναγράφεται ο SME).

ερεθισμάτων (δείγμα:αστέρι:επιλογή). Στην 3^η συνεδρία (B1) που περιλάμβανε τις *συμπληρωματικές οδηγίες* για το ρόλο των «αόρατων» αστεριών, η ομάδα από τα ποσοστά τυχαίας επιλογής (11.5/36 και 13.8/36) των δύο πρώτων συνεδριών, εμφάνισε 30.0/36 σωστές επιλογές· μία επίδοση που θα ήταν υψηλότερη αν ο συμμετέχων Σ22 δεν είχε μόλις 18/36 σωστές επιλογές (η επίδοση του θα αναλυθεί στη Συζήτηση). Στη συνεδρία ανατροπής και μετά από τρεις ολοκληρωμένες πειραματικές συνεδρίες, οι σωστές επιλογές επιστρέφουν στη χαμηλή επίδοση των 14.8/36. Τέλος, η χρονική διάρκεια της ομάδας A-B2*-B1-A' για την απάντηση των μεταβατικών σχέσεων εμφανίζει παρόμοια στοιχεία με τις σειρές A-B1-B2-A' και A-B2-B1-A', με τη διαφορά ότι οι η χρονική διάρκεια των συνεδριών χειρισμού (B2*-B1) είναι αντίστροφη σε σχέση με τη χρονική διάρκεια των δύο άλλων ομάδων (B1-B2 και B2-B1).

Δομημένη συνέντευξη. Στη δομημένη συνέντευξη, ένα στοιχείο που ανέφεραν κάποιοι συμμετέχοντες είναι ότι κυρίως στη βασική συνεδρία δημιούργησαν τους δικούς τους κανόνες για να επιλέξουν το ερέθισμα-επιλογής. Ένας κανόνας που αναφέρθηκε από κάποιους συμμετέχοντες και τον οποίο χρησιμοποίησαν ως καθοδηγητικά διακριτικό ερέθισμα για την απάντηση των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων [$E^{D(K)}::E^D$] ήταν ο βαθμός «πολυπλοκότητας» του ερεθίσματος-δείγμα. Σύμφωνα με το συγκεκριμένο κανόνα, όποτε το ερέθισμα-δείγμα ήταν «πολύπλοκο» επέλεγαν το πιο «πολύπλοκο» από τα τρία ερεθίσματα-επιλογής, και το αντίστροφο. Ένας πιο σύνθετος κανόνας αναφέρθηκε από το συμμετέχοντα Σ4, ο οποίος ανέφερε ότι στη βασική συνεδρία «ανέστρεφε» κατά 90 μοίρες τα ερεθίσματα δείγματος και επιλογών και επέλεγε το ανεστραμμένο ερέθισμα-επιλογής που καλύτερα αντιστοιχούσε με το ανεστραμμένο δείγμα.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο αναδείχτηκε στη συνεδρία ανατροπής της σειράς A-B1-B2-A', όπου τρεις συμμετέχοντες ανέφεραν ότι προσπάθησαν να κατηγοριοποιήσουν τις κλάσεις ερεθισμάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες Σ4, Σ5 και Σ7 που επέλεξαν σωστά 29/36, 26/36 και 31/36 σχέσεις μεταβατικότητας στη συνεδρία ανατροπής, δήλωσαν ότι κατά τη διάρκεια της φάσης εκπαίδευσης προσπάθησαν να κατηγοριοποιήσουν τα μέλη των κλάσεων, και ότι οι συγκεκριμένες προδρομικές δράσεις δεν παράχθηκαν στην 1^η συνεδρία που είχαν 10/36, 18/36 και 10/36 σωστές επιλογές, αντιστοίχως· υποστηρίζοντας ότι οι δύο συνεδρίες χειρισμού επέδρασαν στην αλλαγή της συμπεριφοράς τους κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων της τελευταίας συνεδρίας.

Από την άλλη πλευρά, οι συμμετέχοντες της ομάδας A-B2*-B1-A' στη δομημένη συνέντευξη της 3^{ης} συνεδρίας (B1) ανέφεραν ότι στη 2^η συνεδρία (B2*) δεν χρησιμοποίησαν τις σακκαδικές δράσεις (ή/και αντίστοιχες γλωσσολογικές) για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας, επειδή δεν τους «πέρασε από το μυαλό» ή ότι θεώρησαν ότι τα ερεθίσματα των αστεριών στη φάση εκπαίδευσης υπήρχαν για να «δυσκολέψουν» την εκμάθηση των συμβατικών σχέσεων των κινέζικων χαρακτήρων.

Λανθασμένες επιλογές στη φάση μεταβατικότητας. Ο Πίνακας 7 απεικονίζει τις 72 φάσεις μεταβατικότητας που διεξάχθηκαν στην παρούσα μελέτη. Η κάθε φάση μεταβατικότητας αποτελούνταν από 36 σχέσεις, εκ των οποίων 18 σχέσεις περιλάμβαναν ως δείγμα και επιλογές τα ερεθίσματα A, B, C και D των τριών κλάσεων (π.χ., B1::D1, C3::A3) και 18 σχέσεις που περιελάμβαναν τα E1, E2 και E3 ερεθίσματα είτε ως δείγμα είτε ως ερεθίσματα-επιλογής (π.χ., A2::E2, E3::C3).

Στις 40 φάσεις εξέτασης της μεταβατικότητας των συνεδριών A, A' και B2*, που οι μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις [$E^{D(K)}::E^D$] απαντήθηκαν χωρίς την παραγωγή λεκτικών σακκαδικών δράσεων ή/και ισοδύναμων γλωσσολογικών, καταγράφηκαν 737/1440 λανθασμένες δοκιμές (51.2%), εκ των οποίων οι 359 λανθασμένες μεταβατικές σχέσεις περιελάμβαναν τα ερεθίσματα A, B, C και D των τριών κλάσεων και 378 δοκιμές που περιλάμβαναν τα E ερεθίσματα (είτε ως δείγμα είτε ως ερεθίσματα-επιλογής). Με άλλα λόγια, η αναλογία μεταξύ των σωστών και λανθασμένων επιλογών ήταν σχεδόν ισοδύναμη, με την ίδια αναλογία να εμφανίζεται μεταξύ των λανθασμένων μεταβατικών σχέσεων που περιελάμβαναν ή δεν περιελάμβαναν τα E1, E2 και E3 ερεθίσματα. Να σημειωθεί ότι στις συνεδρίες ανατροπής (A') περιλαμβάνονται οι συμμετέχοντες που ανέφεραν την παραγωγή προδρομικών δράσεων (π.χ., κατηγοριοποίηση κλάσεων) κατά τη διάρκεια της τελευταίας συνεδρίας της παρούσας πειραματικής μελέτης.

Αντίθετα, στις 32 φάσεις μεταβατικότητας (B1 και B2) που οι συμμετέχοντες παρήγαγαν σακκαδικές ή/και γλωσσολογικές δράσεις για την απάντηση των μεταβατικών σχέσεων, καταγράφηκαν μόλις 77/1152 λανθασμένες επιλογές (6.7%) εκ των οποίων τα 65 λάθη (84.4%) ήταν σε σχέσεις μεταβατικότητας που περιελάμβαναν τα ερεθίσματα E1, E2 και E3 είτε ως δείγμα είτε ως ερεθίσματα-επιλογής.

Πίνακας 7. Τα ποσοστά των 72 φάσεων μεταβατικότητας, χωρίς και με προδρομικές δράσεις για την επίλυση των μη-διασυνδεδεμένων $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων.

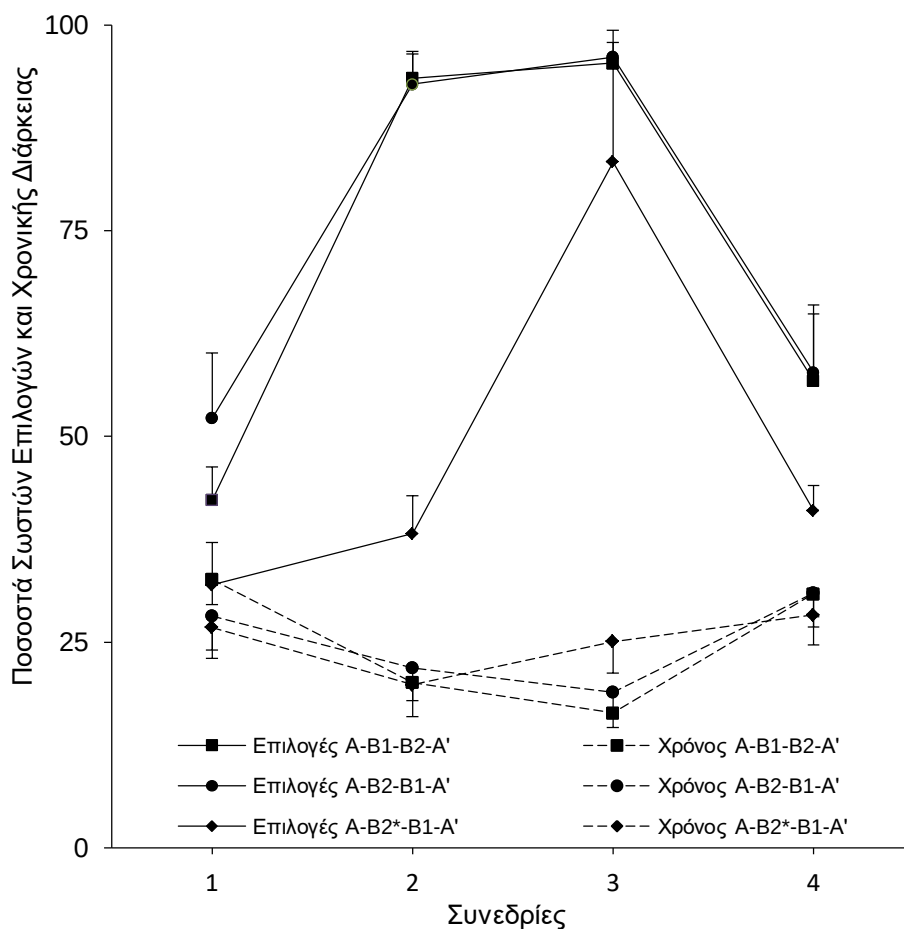
Προδρομικές Δράσεις	Φάσεις Μεταβατικότητας	Δοκιμές	Σωστές Επιλογές	Λάθος Επιλογές	Λάθος επιλογές με τα A, B, C, D ερεθίσματα	Λάθος επιλογές με τα E ερεθίσματα
χωρίς	40	1440	703	737	359	378
		Ποσοστό (%)	48.82	51.18	48.71	51.29
με	32	1152	1075	77	12	65
		Ποσοστό (%)	93.32	6,68	15.58	84.42

Σημείωση: Οι 40 φάσεις μεταβατικότητας χωρίς την παραγωγή σακκαδικών/γλωσσολογικών προδρομικών δράσεων αποτελούνται από τις συνεδρίες A, A' και B2*, ενώ οι 32 φάσεις μεταβατικότητας με προδρομικές δράσεις περιλαμβάνουν τις συνεδρίες B1 και B2 των τριών ομάδων.

Συζήτηση

Οι 18 συμμετέχοντες τις παρούσες εκτεταμένης πειραματικής διαδικασίας διαχωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση τη 2^η συνεδρία. Οι ομάδες A-B1-B2-A' και A-B2-B1-A' στη 2^η συνεδρία για την απάντηση των μη-διασυνδεδεμένων σχέσεων μεταβατικότητας $[E^{D(K)}::E^D]$ παρήγαν προδρομικές σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης (ή/και ισοδύναμες ιδιωτικές γλωσσολογικές), με τους συμμετέχοντες της ομάδας A-B2-B1-A' να παράγουν τις συγκεκριμένες δράσεις στην απουσία των *συμπληρωματικών οδηγιών* για το ρόλο των «αόρατων» αστεριών. Αντίθετα, η σειρά A-B2*-B1-B2 εμφάνισε ποσοστά τυχαίας επιλογής στην εξέταση των σχέσεων μεταβατικότητας της 2^{ης} συνεδρίας, παρότι οι συμμετέχοντες διέθεταν ένα ιστορικό εκπαίδευσης συμβατικών σχέσεων τριών ερεθισμάτων, *δείγμα:ερέθισμα-αστέρι:ερέθισμα-επιλογής*. Η Εικόνα 47 απεικονίζει για τις τρεις ομάδες τη μέση τιμή των σχέσεων μεταβατικότητας και την ποσοστιαία μέση χρονική διάρκεια για τις τέσσερις φάσεις μεταβατικότητας.

Η μεταβλητότητα που εμφανίζουν τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων δεν μπορεί να εξηγηθεί από το βαθμό έκθεσης των συμμετεχόντων με τους κινέζικους χαρακτήρες. Αν η βασική μεταβλητή επίδρασης ήταν η έκθεση των συμμετεχόντων με τα κινέζικα σύμβολα, θα αναμέναμε ισοδύναμα ποσοστά μεταξύ της 1^{ης} και 2^{ης} συνεδρίας που περιελάμβαναν σερ «νέων» ερεθισμάτων και μεταξύ της 3^{ης} και 4^{ης} συνεδρίας, αλλά αυτό δεν ισχύει.



Εικόνα 47. Τα ποσοστά των σωστών επιλογών και της μέσης χρονικής διάρκειας στη φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας για τις τρεις ομάδες συμμετεχόντων (A-B1-B2-A', A-B2-B1-A' και A-B2*-B1-A'), των τεσσάρων συνεδριών.

Επίσης, αν το ιστορικό μάθησης των κοινών συμβόλων μεταξύ της 1^{ης} και 3^{ης} συνεδρίας ήταν η μεταβλητή που επέδρασε στα σχεδόν τέλεια ποσοστά των τριών ομάδων στην 3^η συνεδρία, θα αναμέναμε αντίστοιχα υψηλά ποσοστά στην 4^η συνεδρία που μοιράζονταν κοινά ερεθίσματα με τη 2^η συνεδρία, στοιχείο που δεν επαληθεύεται από τα πειραματικά δεδομένα. Επιπλέον, αν τα κοινά σύμβολα μεταξύ της 2^{ης} και 4^{ης} συνεδρίας λειτούργησαν «διασπαστικά» μειώνοντας το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων στην 4^η συνεδρία, θα περιμέναμε αντίστοιχη επίδραση μεταξύ της 1^{ης} και 3^{ης} συνεδρίας, αλλά στην 3^η συνεδρία το ποσοστό «αναδυόμενων» ήταν στο 97% για τις δύο ομάδες και 83.3% για την ομάδα A-B2*-B1-A'.

Επιπρόσθετα, η χαμηλή αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με την πειραματική διαδικασία δεν μπορεί να εξηγήσει τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων της 1^{ης} συνεδρίας (A), επειδή στην 4^η συνεδρία (A') μετά από ένα εκτεταμένο πειραματικό ιστορικό τριών συνεδριών, τα ποσοστά των τριών ομάδων

τείνουν να επιστρέψουν στα επίπεδα της 1^{ης}. Τέλος, η μείωση των ποσοστών επιτυχίας στην 4^η συνεδρία δεν μπορεί να οφείλεται στην «κόπωση» των συμμετεχόντων με τη διαδικασία, επειδή όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 47, η χρονική διάρκεια για την ολοκλήρωση της φάσης μεταβατικότητας της τελευταίας συνεδρίας επιστρέφει στα επίπεδα της 1^{ης}.

Η μεταβλητότητα που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων μπορεί να εξηγηθεί από την παρουσία ή απουσία διακριτικών ερεθισμάτων, και την παραγωγή τους, κατά τη διάρκεια διασύνδεσης των $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων. Στις συνεδρίες Α και Α', αλλά και στη B2* συνεδρία που οι συμμετέχοντες διέθεταν τα οφθαλμικά συμπληρωματικά ερεθίσματα από τη φάση εκπαίδευσης, η απουσία και η μη-παραγωγή των «κατάλληλων» διακριτικών ερεθισμάτων δεν προξένησαν τη σύνδεση των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων μεταβατικότητας. Αντίθετα, στις συνεδρίες χειρισμού B1 και B2, η ύπαρξη και παραγωγή των δημόσιων σακκαδικών δράσεων προς τις 3-γωνίες της οθόνης ή/και των ιδιωτικών γλωσσολογικών, δημιούργησαν το κατάλληλο περιβάλλον για την παραγωγή διασυνδεδεμένων συναρτήσεων της μορφής $E^{D(K)}:E^{D(KK\tau)}:E^D$, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν τέλεια ή σχεδόν τέλεια ποσοστά μεταβατικότητας.

Λεκτικές σακκαδικές δράσεις. Ένας από τους βασικούς σχεδιαστικούς στόχους της παρούσας πειραματικής διαδικασίας ήταν να καταγράψει σε ενήλικες τυπικής ανάπτυξης προδρομικές λεκτικές δράσεις πέραν των γλωσσολογικών για την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Στο συγκεκριμένο χειρισμό υπήρξε, αναμενόμενα, μεταβλητότητα μεταξύ των συμμετεχόντων.

Για παράδειγμα, ο συμμετέχων Σ1 στις δύο συνεδρίες χειρισμού για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας παρήγαγε στο σύνολο των δοκιμών σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης, υποστηρίζοντας ότι το «κοίταγμα» προς τις 3-γωνίες ήταν μία «αυτόματη» συμπεριφορά λόγω του ιστορικού του από τις φάσεις εκμάθησης και εξέτασης των συμβατικών σχέσεων, με τον ίδιο να επισημαίνει ότι ταυτόχρονα με τις σακκαδικές δράσεις προς τις κάρτες-αστεριών δεν παρήγαγε γλωσσολογικά συμπληρωματικά ερεθίσματα (π.χ., «πάνω-δεξιά», «κάτω-αριστερά» και «κάτω-δεξιά»). Αντίθετα, ο συμμετέχων Σ4 στη συνεδρία B1 παρήγαγε 12/36 σακκαδικές δράσεις προς τις 3-γωνίες της οθόνης για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας και στη B2 συνεδρία 8/36. Ο συγκεκριμένος συμμετέχων ανέφερε ότι κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης παράλληλα με τις σακκαδικές δράσεις παρήγαγε, επίσης, γλωσσολογικές προδρομικές δράσεις. Στη

φάση εξέτασης της μεταβατικότητας παρήγαγε, κυρίως, τα ιδιωτικά γλωσσολογικά διακριτικά ερεθίσματα, αλλά στις δοκιμές που δεν ήταν «σίγουρος» χρειάστηκε να παράξει τις δημόσιες συμπληρωματικές σακκαδικές δράσεις. Ερμηνεύοντας τη δήλωσή του, ο συμμετέχων υποστήριξε ότι όταν τα αναπληρωματικά κατασκευασμένα γλωσσολογικά ερεθίσματα δεν είχαν τη δύναμη να προξενήσουν την επιλογή του ερεθίσματος-επιλογής, οι σακκαδικές δράσεις ως συμπληρωματικά ερεθίσματα ενδυνάμωναν την διακριτική δύναμη των γλωσσολογικών αναπληρωματικών ερεθισμάτων.

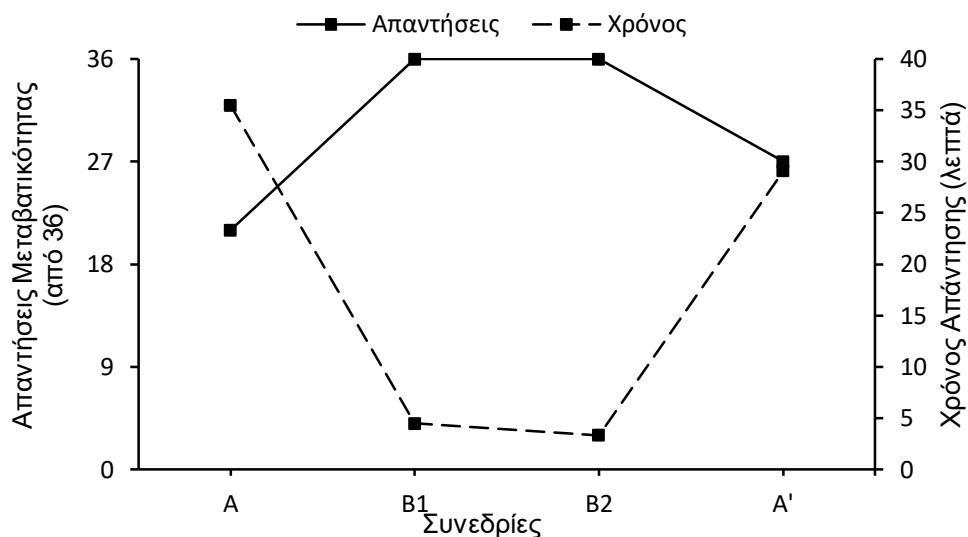
Μία αντίστοιχη κατάσταση περιέγραψε και ο συμμετέχων Σ23. Πιο συγκεκριμένα, ο Σ23 στις συνεδρίες χειρισμού παρήγαγε 36/36 σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες για την απάντηση των $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων και στη δομημένη συνέντευξη της 3^{ης} συνεδρίας αιτιολόγησε τη συμπεριφορά του ως εξής: *“όταν η πάνω κάρτα εξαφανίζονταν για να εμφανιστούν οι τρεις κάτω κάρτες, το να πω ότι η πάνω κάρτα πάει πάνω-δεξιά και μετά να ψάχνω ποιά από τις κάτω κάρτες πάει πάνω-δεξιά με δυσκόλευε γιατί ξεχνούσα τι είχα πει, «πάνω δεξιά» ή «κάτω δεξιά» κ.ο.κ. Αντίθετα, το να κοιτάζω με τα μάτια μου προς την πάνω γωνία της οθόνης έμενε καλύτερα στη μνήμη μου για όσο έψαχνα ποιά από τις κάτω κάρτες πάει πάνω-δεξιά”*. Με άλλα λόγια, ο συμμετέχων Σ23 ισχυρίστηκε ότι οι σακκαδικές δράσεις που είχε παράξει προς τις «κενές» γωνίες της οθόνης άφηναν ένα ισχυρότερο διακριτικό «ίχνος» συγκριτικά με το διακριτικό έλεγχο των γλωσσολογικών για την αναζήτηση του ερεθίσματος-επιλογής. Ένα άλλο παράδειγμα είναι ο συμμετέχων Σ8 όπου στη 2^η συνεδρία (B1) παρήγαγε 36/36 σακκαδικές δράσεις προς τις 3-γωνίες της οθόνης, επειδή δεν κατάλαβε από τις οδηγίες ότι η παραγωγή τους δεν ήταν απαραίτητη για την απάντηση των δοκιμών μεταβατικότητας· στοιχείο που άλλαξε στην επόμενη συνεδρία (B2) όπου παρήγαγε 14/36, αλλά με τέλεια ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων.

Τέλος, στην 3^η συνεδρία της σειράς A-B2*-B1-A' καταγράφηκε χαμηλή παραγωγή σακκαδικών προδρομικών δράσεων προς τις 3-κενές-γωνίες από τους συμμετέχοντες, παρόλα τα υψηλά ποσοστά επιτυχίας που καταγράφηκαν. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι προτίμησαν την παραγωγή γλωσσολογικών συμπληρωματικών ερεθισμάτων για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας αντί των σακκαδικών, και το συγκεκριμένο στοιχείο συμπεριφοράς ίσως να σχετίζεται με τη 2^η συνεδρία που διέθεταν τις απαραίτητες σακκαδικές δράσεις αλλά δεν τις χρησιμοποίησαν για τη διασύνδεση των $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων.

Τα ιδιωτικά γεγονότα στις «αναδυόμενες» σχέσεις. Ο συμμετέχων Σ1 είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του ρόλου των ιδιωτικών γεγονότων για την κατανόηση σύνθετων σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς (π.χ., Palmer, 2009, 2010· Mellon, 2013). Η Εικόνα 48 απεικονίζει ότι ο Σ1 στη βασική συνεδρία χρειάστηκε 35:47 λεπτά (της ώρας) για να απαντήσει σωστά 21/36 σχέσεις μεταβατικότητας, στις δύο συνεδρίες χειρισμού είχε 36/36 σωστές επιλογές σε χρόνο 4:47 και 3:34· και στη συνεδρία ανατροπής χρειάστηκε 29:11 λεπτά για την απάντηση 27/36 σωστών δοκιμών.

Εάν τα ιδιωτικά γεγονότα δεν παίζουν κανένα ρόλο στην εμφάνιση σύνθετων σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς (π.χ., Hayes, 1996· Baum, 2011) το συμπέρασμα από την Εικόνα 48 θα μπορούσε να ήταν ότι η ταχύτητα απάντησης είχε θετική επίδραση στην εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων· όσο πιο γρήγορα απαντούσε ο συμμετέχων τόσο αναδύονταν οι σχέσεις μεταβατικότητας. Ωστόσο, τα πειραματικά δεδομένα και η δομημένη συνέντευξη προσφέρουν μία εναλλακτική ερμηνεία. Στις συνεδρίες χειρισμού B1 και B2, η eye-tracker συσκευή κατέγραψε σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης στο σύνολο των δοκιμών μεταβατικότητας (72/72), ενώ για τις συνεδρίες A και A' ο συμμετέχων ανέφερε στη δομημένη συνέντευξη ότι για να φτάσει στην επιλογή της κάτω-κάρτας (δηλαδή, του ερεθίσματος-επιλογής) έπρεπε να ανακαλέσει τη σειρά σύνδεσης των συμβατικών σχέσεων μέσω της ονομασίας των κινέζικων χαρακτήρων, μία προδρομική συμπεριφορά που χρειάζονταν αρκετό χρόνο. Να επισημανθεί ότι η σειρά μάθησης των συμβατικών σχέσεων ήταν μη-γραμμική (B:C, D:E, A:B και C:D) και όχι γραμμική (A:B:C:D:E).

Παρότι, για το συμμετέχοντα Σ1 η χρονική διάρκεια μεταξύ των συνεδριών για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας διέφερε αρκετά, η σχέση περιβάλλοντος-συμπεριφοράς για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων παρέμεινε σταθερή και ήταν η παραγωγή διακριτικών ερεθισμάτων που ένωσαν τις μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις μεταβατικότητας [$E^{D(K)}::E^D$]. Πιθανόν, ένα «ασφαλές» συμπέρασμα για τα δεδομένα της Εικόνας 48 θα ήταν ότι η ταχύτητα απάντησης ήταν το μέτρο του διακριτικού ελέγχου των $E^{D(K)}$ να προξενήσουν τη διασύνδεση των μη-ενισχυμένων «αναδυόμενων» σχέσεων.

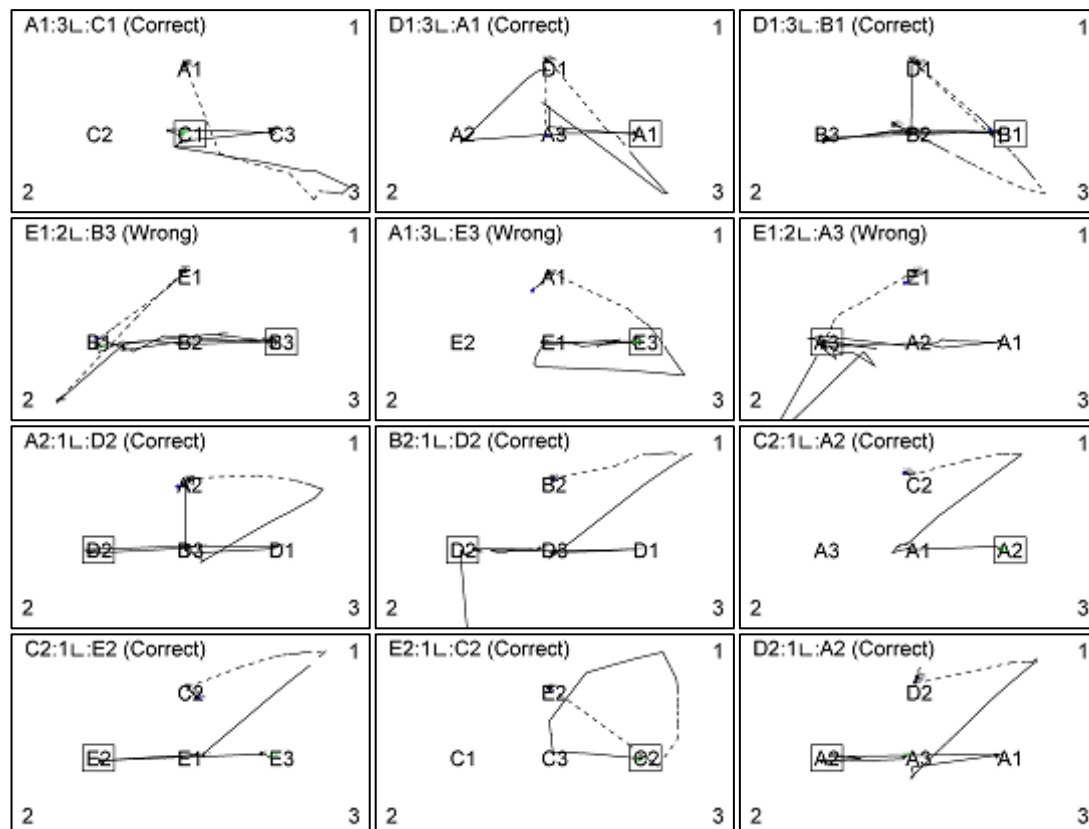


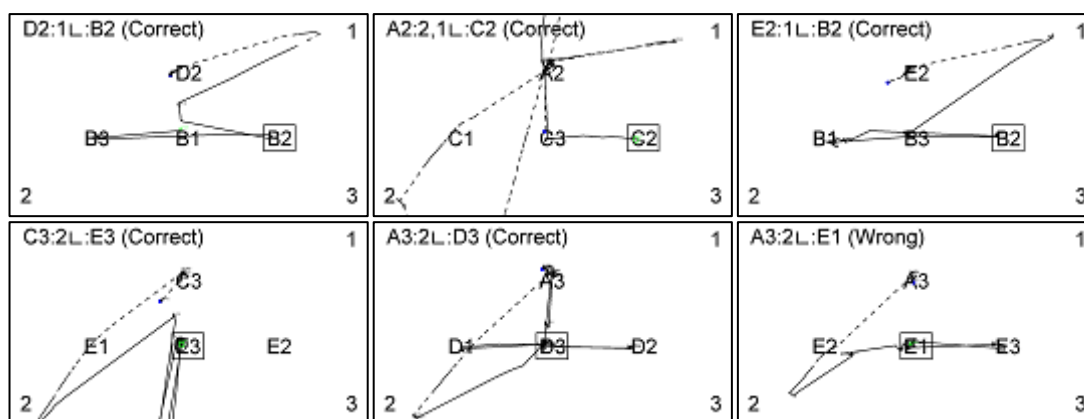
Εικόνα 48. Οι σωστές επιλογές και η χρονική διάρκεια για την ολοκλήρωση της φάσης μεταβατικότητας των τεσσάρων συνεδριών, του συμμετέχοντα Σ1.

Ο συμμετέχων Σ23 είναι ένα άλλο παράδειγμα για το ρόλο ιδιωτικών συμπεριφορών στην εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο συγκεκριμένος συμμετέχων δήλωσε ότι στις συνεδρίες χειρισμού η παραγωγή σακκαδικών δράσεων προς τις 3-γωνίες ήταν πιο ενισχυτική από την παραγωγή αποκλειστικά ισοδύναμων γλωσσολογικών δράσεων για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας. Ωστόσο, ο Σ23 δημιούργησε αντίστοιχα κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα στη συνεδρία ανατροπής που περιλάμβανε την εκπαίδευση συμβατικών σχέσεων δύο ερεθισμάτων (δείγματος:ερέθισμα-επιλογής).

Για την καλύτερη κατανόηση του ρόλου των ιδιωτικών γεγονότων που συνήθως δεν καταγράφονται κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, ας σκεφτούμε τη συνεδρία ανατροπής του συμμετέχοντα Σ23 σαν να μην γνωρίζουμε το ιστορικό αλληλεπίδρασης του με τη μακροπρόθεσμη πειραματική διαδικασία της παρούσας μελέτης. Στη συνεδρία ανατροπής, καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των συμβατικών σχέσεων ελάχιστες σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης και ο συμμετέχων εμφάνισε 24/36 «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας, με μέσο χρόνο απάντησης τα 7 δευτερόλεπτα/δοκιμή. Είναι πολύ πιθανόν ότι θα αναφερόμασταν στα συγκεκριμένα δεδομένα ως θετικές ενδείξεις «αναδυόμενης» συμπεριφοράς, και ότι ισχύει η σχέση : αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$. Ωστόσο, η eye-tracker συσκευή κατά την *ανάδυση* των $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων κατέγραψε

σε 25 από τις 36 δοκιμές σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης. Στη δομημένη συνέντευξη, ο συμμετέχων ανέφερε ότι στη φάση εκπαίδευσης προσπάθησε να κατηγοριοποιήσει γλωσσολογικά τις 3-κλάσεις ερεθισμάτων (π.χ., “πάνω-δεξιά”) όπως, επίσης, δήλωσαν οι συμμετέχοντες Σ4, Σ5 και Σ7, αλλά στη φάση μεταβατικότητας χρησιμοποίησε, όπως και στις συνεδρίες χειρισμού, τη μη-γλωσσολογική κατηγοριοποίηση των σακκαδικών δράσεων. Η Εικόνα 49 απεικονίζει ένα δείγμα των σακκαδικών δράσεων του συμμετέχοντα από τη συνεδρία ανατροπής για την *ανάδυση* των $E^{D(K)}::E^D$ σχέσεων. Οι σακκαδικές δράσεις που καταγράφηκαν είναι το αποτέλεσμα της προδρομικής προσπάθειας του συμμετέχοντα να συνδέσει συμβατικά από τη φάση εκμάθησης, τα ερεθίσματα της κλάσης-1 με τη γωνία-3, της κλάσης-2 με τη γωνία-1 και της κλάσης-3 με τη γωνία-2. Ποια θα ήταν η πειραματική ανάλυση μας, αν ο συγκεκριμένος συμμετέχων είχε απαντήσει τις σχέσεις μεταβατικότητας αντί των δημόσιων σακκαδικών δράσεων με την παραγωγή των μη-κοινωνικά παρατηρήσιμων γλωσσολογικών συμπληρωματικών ερεθισμάτων;





Εικόνα 49. Δείγμα από τις σακκαδικές δράσεις του συμμετέχοντα Σ23 στη συνεδρία ανατροπής για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας. *Σημείωση:* Η διακεκομμένη γραμμή απεικονίζει την περίοδο που ήταν εμφανές μόνο το ερέθισμα-δείγμα και η συνεχόμενη γραμμή την περίοδο που ήταν ορατά μόνο τα ερεθίσματα-επιλογής.

Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις και «δυσλειτουργική» συμπεριφορά. Αν ιδιωτικά ή δημόσια γεγονότα λειτουργούν ως σύνδεσμος των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων $[E^{D(K)}::E^D]$ θα πρέπει αυτά τα γεγονότα, επίσης, να είναι η αιτία εμφάνισης των «δυσλειτουργικών αναδυόμενων» σχέσεων. Όπως απεικονίζει ο Πίνακας 7, στις 32 φάσεις μεταβατικότητας (B1 και B2) που οι συμμετέχοντες παρήγαγαν τα «κατάλληλα» διακριτικά ερεθίσματα (δηλαδή, δημόσιες σακκαδικές δράσεις προς τις 3-γωνίες της οθόνης ή/και ισοδύναμες ιδιωτικές γλωσσολογικές δράσεις) για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας, από τις μόλις 77 λανθασμένες επιλογές στις 1152 δοκιμές, οι 65 λανθασμένες επιλογές (84.4%) εμφανίστηκαν σε δοκιμές που περιελάμβαναν τα ερεθίσματα E1, E2 και E3 είτε ως ερέθισμα-δείγμα ή ερέθισμα-επιλογής. Στις 32 φάσεις μεταβατικότητας, η διαφορά που καταγράφηκε εντός των λανθασμένων απαντήσεων θα πρέπει να οφείλεται στον πειραματικό χειρισμό της φάσης εκπαίδευσης, με άλλα λόγια, να οφείλεται στο σημείο όπου τα συγκεκριμένα δίκτυα συμβατικών σχέσεων δημιουργήθηκαν.

Κατά τη διάρκεια εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων, τα ερεθίσματα A, B, C και D των τριών κλάσεων είχαν θέση δείγματος (A:B, B:C, C:D και D:E), ενώ τα E ερεθίσματα είχαν μόνο θέση ερεθίσματος-επιλογής (D:E). Αντίστοιχα, στις συνεδρίες χειρισμού όπου οι συμμετέχοντες διδάχτηκαν τις συμβατικές σχέσεις τριών ερεθισμάτων (δείγμα:αστέρι:επιλογή) τα ερεθίσματα A, B, C και D ήταν $E^{D(K)}$ για την επιλογή των ερεθισμάτων-αστεριών· κάτι που δε συνέβη με τα ερεθίσματα E1, E2 και E3. Το συγκεκριμένο στοιχείο είχε ως αποτέλεσμα στις 32 φάσεις μεταβατικότητας των B1 και B2 συνεδριών, τα E ερεθίσματα να μην διαθέτουν το «κατάλληλο»

ιστορικό ενίσχυσης με τις «σωστές» σακκαδικές ή/και γλωσσολογικές δράσεις, και για αυτό, είναι πολύ πιθανό, το 85% των λαθών καταγράφηκε στις δοκιμές μεταβατικότητας που περιλάμβαναν τα Ε ερεθίσματα.

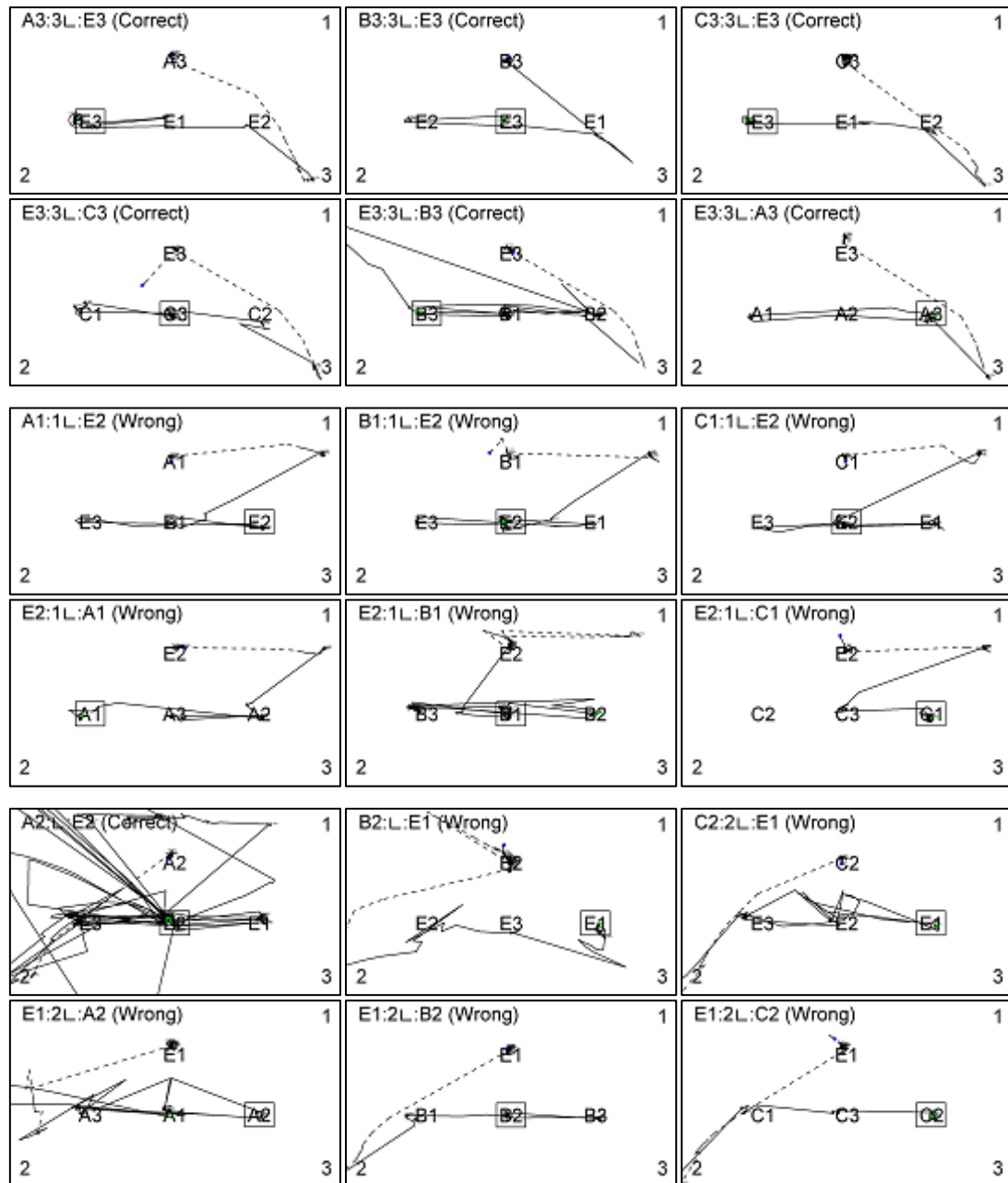
Και πράγματι, στους συμμετέχοντες Σ2, Σ5 και Σ21 καταγράφηκε η χαμηλή διακριτική δύναμη των ερεθισμάτων Ε1, Ε2 και Ε3 να προξενήσουν τις «σωστές» προδρομικές δράσεις κατά τη διάρκεια εξέτασης των μεταβατικών σχέσεων. Οι τρεις συμμετέχοντες είχαν 18/18 σωστές επιλογές στις μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις μεταβατικότητας που δεν περιλάμβαναν τα Ε ερεθίσματα. Αντιθέτως, στις σχέσεις μεταβατικότητας που περιλάμβαναν τα Ε ερεθίσματα, ο Σ2 είχε 11/18 συστηματικά λανθασμένες επιλογές, ο Σ5 8/18 και ο Σ21 18/18. Όπως απεικονίζονται στον Πίνακα 8, ο συμμετέχοντα Σ2 εμφάνισε, συστηματικά, λανθασμένη σύνδεση του Ε1 ερεθίσματος με την κλάση-2 και, αντιστοίχως, του Ε2 με την κλάση-1. Η ίδια παρόμοια λανθασμένη διασύνδεση καταγράφηκε στον συμμετέχοντα Σ5· ενώ ο συμμετέχων Σ21 εμφάνισε την *απόλυτη* λανθασμένη διασύνδεση μεταξύ των Ε ερεθισμάτων και των τριών κλάσεων ερεθισμάτων.

Πίνακας 8. Οι λανθασμένες σχέσεις μεταβατικότητας με τα Ε1, Ε2 και Ε3 ερεθίσματα ως δείγμα ή ερεθίσματα-επιλογής στις συνεδρίες χειρισμού Β1 και Β2, για τους συμμετέχοντες Σ2, Σ5 και Σ21.

Σ2	Σ5	Σ21
Ε1::Α2		Ε1::Α3 Α3::Ε1
Ε1::Β2 Β2::Ε1	Β3::Ε1	Ε1::Β3 Β3::Ε1
Ε1::C2 C2::Ε1	Ε1::C3 C3::Ε1	Ε1::C3 C3::Ε1
Ε2::Α1 Α1::Ε2		Ε2::Α1 Α1::Ε2
Ε2::Β1 Β1::Ε2		Ε2::Β2 Β1::Ε2
Ε2::C1 C1::Ε2		Ε2::C1 C1::Ε2
	Ε3::Α1 Α1::Ε3	Ε3::Α2 Α2::Ε3
	Ε3::Β1 Β1::Ε3	Ε3::Β2 Β2::Ε3
	Ε3::C1	Ε3::C2 C2::Ε3

Σημείωση: Οι κενές θέσεις στον πίνακα αντιστοιχούν στις μεταβατικές σχέσεις με τα Ε ερεθίσματα που απαντήθηκαν σωστά από τους συμμετέχοντες. Επίσης, οι τρεις συμμετέχοντες είχαν 18/18 σωστές επιλογές στις αναδυόμενες σχέσεις που δεν περιλάμβαναν τα Ε ερεθίσματα είτε ως δείγμα ή ερεθίσματα-επιλογής.

Η Εικόνα 50 απεικονίζει τη σακκαδική συμπεριφορά του συμμετέχοντα Σ2 στις 18 δοκιμές μεταβατικότητας με τα Ε ερεθίσματα, που καταγράφηκε η «δυσλειτουργική» διασύνδεση μεταξύ του Ε2 ερεθίσματος και της «κενής» γωνίας-1 (Ε2:Λ 1) και της προβληματικής σχέσης του Ε1 ερεθίσματος με τη γωνία-2 (Ε1:Λ 2).



Εικόνα 50. Οι σακκαδικές δράσεις των 18 δοκιμών μεταβατικότητας του συμμετέχοντα Σ2 στη 2^η συνεδρία με τα ερεθίσματα Ε1, Ε2 και Ε3 ως δείγμα ή ερέθισμα-επιλογής. *Σημείωση:* Η δοκιμή Α2::Ε2 ήταν η πρώτη σε σειρά σχέση στην οποία εκτέθηκε ο συμμετέχων.

Ωστόσο, η «δυσλειτουργική» εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης καταγράφηκε, επίσης, στο συμμετέχοντα Σ6 στη συνεδρία ανατροπής όπου είχε μόλις 6/36 «αναδυόμενες» σχέσεις (επίδοση αρκετά χαμηλότερη από το επίπεδο τυχαίας επιλογής) και, ταυτόχρονα καταγράφηκαν σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες σε 31 από τις 36 δοκιμές μεταβατικότητας (Παράρτημα Ι). Από τα δεδομένα προκύπτει ότι ο συμμετέχων εμφάνισε «αναδυόμενες» σχέσεις μόνο στις τρεις A::C σχέσεις και τις τρεις συμμετρικές τους (C::A). Τι είχε συμβεί με τις υπόλοιπες 30 «αναδυόμενες» σχέσεις και γενικότερα στη συγκεκριμένη συνεδρία;

Για την κατανόηση της «δυσλειτουργικής» συμπεριφοράς που εμφάνισε ο συμμετέχων δημιουργήθηκε ο Πίνακας 9, με βάση τη σακκαδική συμπεριφορά που καταγράφηκε στις δοκιμές μεταβατικότητας (Παράρτημα Ι), και από τις σχέσεις των $E^{D(K)}$ με τις σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης παράχθηκε ο Πίνακας 10.

Πίνακας 9. Η συμπεριφορά του συμμετέχοντα Σ6 στις δοκιμές μεταβατικότητας, στη συνεδρία ανατροπής.

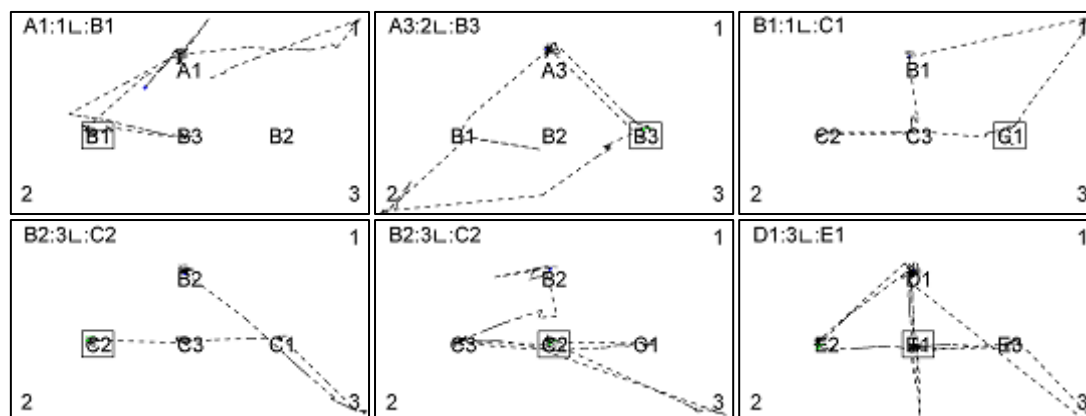
Κλάση 1	A1:1:C1	B1:1:D3	C1:1:A1	D1:3:A2	E1:3:A2
	A1:1:D3	B1:?:E3	C1:1:E3	D1:?:B2	E1:3:B2
	A1:1:E3				E1:3:C2
Κλάση 2	A2:3:C2	B2:3:D1	C2:3:A2	D2:2:A3	E2:2:A3
	A2:3:D1	B2:3:E1	C2:3:E1	D2:?:B3	E2:2:B3
	A2:3:E1				E2:2:C3
Κλάση 3	A3:2:C3	B3:2:D2	C3:2:A3	D3:?:A1	E3:1:A1
	A3:2:D2	B3:2:E2	C3:2:E2	D3:1:B1	E3:1:B1
	A3:?:E2				E3:1:C1

Σημείωση: Με γκρι φόντο παρουσιάζονται οι σωστές «αναδυόμενες» σχέσεις που παρήγαγε ο συμμετέχων. Το σύμβολο «?» που εμφανίζεται σε πέντε σχέσεις (π.χ., B1:?:E3) δηλώνει την μη παραγωγή σακκαδικής συμπεριφοράς προς κάποια από τις τρεις «κενές» γωνίες της οθόνης.

Πίνακας 10. Η διασύνδεση των $E^{D(K)}$ με τις τρεις «κενές» γωνίες της οθόνης, όπως προκύπτουν από τον Πίνακα 9.

Κλάση 1	A1:1	B1:1	C1:1	D1:3	E1:3
Κλάση 2	A2:3	B2:3	C2:3	D2:2	E2:2
Κλάση 3	A3:2	B3:2	C3:2	D3:1	E3:1

Επιπλέον, η Εικόνα 51 απεικονίζει τις μόλις έξη δοκιμές που καταγράφηκαν σακκαδικές δράσεις προ τις 3-κενές-γωνίες στη φάση εκπαίδευσης και εξέτασης των συμβατικών σχέσεων. Οι συγκεκριμένες δοκιμές ενδυναμώνουν τα δεδομένα του Πίνακα 10.



Εικόνα 51. Οι έξη δοκιμές του συμμετέχοντος Σ6 στη συνεδρία ανατροπής, που παρήγαγε σακκαδικές δράσεις προς τις τρεις «κενές» γωνίες της οθόνης κατά την εκπαίδευση (Φάση 1) και εξέταση (Φάσης 2) των συμβατικών σχέσεων.

Να επισημανθεί ότι η σειρά εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων ήταν μη-γραμμική (B:C, D:E, A:B και C:D), ο συμμετέχων χρειάστηκε μόλις 46 δοκιμές στη φάση εκπαίδευσης και το κριτήριο εκμάθησης επετεύχθη στην πρώτη εξέταση των συμβατικών σχέσεων (Φάση 2). Αυτό δηλώνει, ότι ο συμμετέχων δεν είχε τη δυνατότητα ανακατασκευής/αναπροσαρμογής του συμπληρωματικού περιβάλλοντος που είχε παράξει κατά τη διάρκεια των συμβατικών σχέσεων, από τη στιγμή που δεν επέστρεψε για δεύτερη φορά (ή περισσότερες) στη φάση εκπαίδευσης.

Από την καταγραφή της σακκαδικής συμπεριφοράς του ατόμου προκύπτει ότι ο συμμετέχων στη φάση εκπαίδευσης κατηγοριοποίησε κυρίως γλωσσολογικά τις B:C σχέσεις με τις 3-κενές-γωνίες. Στη συνέχεια, επειδή τα ερεθίσματα των D:E και B:C σχέσεων ήταν ανεξάρτητα μεταξύ τους, και στην απουσία κάποιου καθοδηγητικού διακριτικού ερεθίσματος, σύνδεσε με διαφορετικό τρόπο τις σχέσεις D:E με τις 3-γωνίες. Στις επόμενες A:B σχέσεις, τα B ερεθίσματα καθοδήγησαν τη σύνδεση των A:B σχέσεων με τις 3-γωνίες, και το ίδιο φαίνεται να συνέβη με τα C ερεθίσματα για τις C:D σχέσεις. Με το συγκεκριμένο σύνθετο κατασκευασμένο δίκτυο ερεθισμάτων και χωρίς τη δυνατότητα ανακατασκευής του, αφού πέρασε με την πρώτη τη φάση εξέτασης των συμβατικών σχέσεων, ο συμμετέχων Σ6 εκτέθηκε στις «αναδυόμενες» σχέσεις μεταβατικότητας.

Με βάση το παραπάνω ιστορικό προκύπτει ένα εντυπωσιακό αποτέλεσμα: ο συμμετέχων δεν εμφάνισε το εξαιρετικά φτωχό ποσοστό των 6/36 «αναδυόμενων» σχέσεων, αλλά 36/36 «σωστές» σχέσεις μεταβατικότητας. Ο αναγνώστης που επιθυμεί μπορεί με βάση τον Πίνακα 10 να προβλέψει με τέλεια ακρίβεια την «αναδυόμενη» συμπεριφορά του συμμετέχοντα, και την οποία μπορεί να επαληθεύσει στον Πίνακα 9, και επίσης, γιατί αναδύθηκαν «σωστά» μόνο οι A::C και C::A σχέσεις. Για παράδειγμα, με βάση τον Πίνακα 10 είμαστε σε θέση να προβλέψουμε ότι στην «αναδυόμενη» σχέση B3::[E1, E2, E3] ο συμμετέχων επέλεξε το E2, και στην «αναδυόμενη» E3::[A1, A2, A3] το ερέθισμα A1. Τα συγκεκριμένα δεδομένα που προέκυψαν από μία μακροπρόθεσμη πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς⁵ είναι σε πλήρη αρμονία με τους Ferster και Skinner (2014):

Όταν ένας οργανισμός δρα στο περιβάλλον στο οποίο ζει, αλλάζει αυτό το περιβάλλον με τρόπους που συχνά επηρεάζουν τον ίδιο τον οργανισμό. [...] με αυτόν τον τρόπο αυξάνονται οι πιθανότητες ο οργανισμός να συμπεριφερθεί με τον ίδιο τρόπο και πάλι. (σ. 1)

Ο κομβικός όρος της *πιθανότητας* (likelihood) υπονοεί ότι όσο αυξάνεται ο διακριτικός έλεγχος του παρατηρητή (ή και του ίδιου του ατόμου) πάνω στις περιβαλλοντικές συνθήκες που πρόκειται να προξενήσουν τη συμπεριφορά του ατόμου, τόσο αυξάνεται η προβλεπτική ικανότητα του παρατηρητή για τον τρόπο που τελικά θα συμπεριφερθεί το άτομο. Και τα καταγεγραμμένα δεδομένα του συμμετέχοντα Σ6 προσφέρουν μία τέτοια υψηλή ικανότητα πρόβλεψης για τις «αναδυόμενες» σχέσεις που τελικά εμφάνισε ο συμμετέχων Σ6. Παρότι, η παραπάνω θεωρητική ανάλυση εμφανίζεται να είναι κοινή με την ανάλυση των Sidman (1997, 2000) και Hayes (1991, 1996) ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι το απευθείας αποτέλεσμα ενός ιστορικού ενίσχυσης, υπάρχει ωστόσο, μία θεμελιώδης διαφορά: οι δύο θεωρίες προβλέπουν ότι από την εκπαίδευση των A:B και B:C σχέσεων προκύπτει η A:C σχέση, ενώ η παρούσα θεωρητική πρόταση προβλέπει ότι τα στοιχεία A και C παραμένουν λειτουργικά ανεξάρτητα μεταξύ τους (A::C) έως ότου παραχθούν διακριτικά ερεθίσματα που θα τα αρθρώσουν.

Πειραματικά δεδομένα και «πέραν» των συναρτήσεων ενίσχυσης. Οι Sidman (1997) και Barnes (1996) έχουν δηλώσει ότι τα πειραματικά δεδομένα θα μας οδηγήσουν στην απάντηση της προέλευσης των «αναδυόμενων» σχέσεων. Ωστόσο, η

⁵ Με βάση τη γνώση του συγγραφέα, αντίστοιχα δεδομένα και πειραματική ανάλυση *δυσλειτουργικών* «αναδυόμενων» σχέσεων δεν έχει υπάρξει στις πέντε και πλέον δεκαετίες που μελετούνται οι «αναδυόμενες» σχέσεις από την πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς.

μεταβλητότητα των πειραματικών δεδομένων με ενήλικες τυπικής ανάπτυξης (Πίνακα 7, σ. 131· επίσης, π.χ., Fields et al., 1995· Moustakis & Mellon, 2018) δείχνουν ότι οι *συναρτήσεις ενίσχυσης* δεν περιγράφουν πλήρως το μηχανισμό λειτουργίας των «αναδυόμενων» σχέσεων.

Επίσης, η θεωρητική πρόταση του Sidman (2000) ότι τα *θετικά στοιχεία* που λαμβάνουν χώρα κατά τη δημιουργία των κλάσεων ισοδυναμίας γίνονται μέλη των κλάσεων και μπορούν να προξενήσουν την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων έχει επαληθευτεί πειραματικά (π.χ., Lowenkron, 1988· Moustakis & Mellon, 2018· Randell & Remington, 2006· Shimizu, 2006). Παρόλα αυτά, σε πιλοτική έρευνα για την παρούσα μελέτη όπου: α) αντί των τριών καρτών-αστεριών υπήρχαν τρεις μαύρες κουκίδες διαμέτρου 20 pixels, β) στην εξέταση των συμβατικών σχέσεων (Φάση 2) οι 3-κουκίδες ήταν ορατές, γ) η εξέταση μεταβατικότητας πραγματοποιήθηκε με την MTS διαδικασία, και δ) δεν υπήρχαν *συμπληρωματικές οδηγίες* για το ρόλο των τριών μη-ορατών κουκίδων στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων, εννέα στους 11 συμμετέχοντες εμφάνισαν χαμηλά ποσοστά μεταβατικότητας. Ταυτόχρονα, δεν καταγράφηκαν σακκαδικές δράσεις προς τις 3-γωνίες της οθόνης, αλλά ούτε αναφέρθηκε από τους συμμετέχοντες στη δομημένη συνέντευξη παραγωγή ισοδύναμων γλωσσολογικών προδρομικών δράσεων για την απάντηση των σχέσεων μεταβατικότητας [$E^{D(K)}::E^D$]. παρότι οι σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κουκίδες ήταν μέλη του *δικτύου* κλάσεων από τη φάση εκπαίδευσης και εξέτασης των συμβατικών σχέσεων.

Από την *αδυναμία* των συναρτήσεων ενίσχυσης να παράξουν σχέσεις μεταβατικότητας της παραπάνω πιλοτικής έρευνας, οι 3-κουκίδες αντικαταστάθηκαν από τις 3-κάρτες-αστεριών, στη φάση εξέτασης των συμβατικών σχέσεων (Φάση 2) δημιουργήθηκε η συνθήκη των «αόρατων» αστεριών που θα *προετοιμάζε* τους συμμετέχοντες για την εξέταση των σχέσεων μεταβατικότητας, και υπήρξε ο χειρισμός της ανεξάρτητης μεταβλητής των *συμπληρωματικών οδηγιών*. Παρόλα αυτά, οι συμμετέχοντες της ομάδας A-B2*-B1-A' στην 2^η συνεδρία εμφάνισαν ισοδύναμα δεδομένα με την πιλοτική έρευνα.

Πιο συγκεκριμένα, οι τέσσερις συμμετέχοντες της ομάδας A-B2*-B1-A', στη βασική συνεδρία (A) εμφάνισαν ποσοστό «αναδυόμενων» σχέσεων 32%· και στη συνεδρία χειρισμού B2* ποσοστό 38%, παρότι οι σακκαδικές και πιθανόν άλλες γλωσσολογικές προδρομικές δράσεις ήταν μέλη ενός *ενισχυμένου* δικτύου από τη φάση εκπαίδευσης. Με άλλα λόγια, οι «αναδυόμενες» σχέσεις δεν παράχθηκαν

αυτομάτως από το ενισχυμένο δίκτυο της φάσης εκπαίδευσης, αλλά «περίμεναν» έως ότου το συγκεκριμένο δίκτυο παραχθεί από τους συμμετέχοντες (βλ. επίσης, Doughty & Best, 2017; Doughty, Leake, & Stoudemire, 2014).

Και αυτό συνέβη στην επόμενη συνεδρία χειρισμού (B1), όπου οι συμπληρωματικές οδηγίες για το ρόλο των «αόρατων» αστεριών μετέτρεψαν το ενισχυμένο δίκτυο της εκπαίδευσης αλλά χωρίς διακριτική διασύνδεση μεταξύ των ερεθισμάτων του δικτύου, σε ένα δίκτυο με διασυνδεδεμένη διακριτική λειτουργία. Το αποτέλεσμα ήταν οι μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις $[E^{D(K)}::E^D]$ των προηγούμενων συνεδριών να μετατραπούν σε διασυνδεδεμένες συναρτήσεις $[E^{D(K)}:E^{D(KK\tau)}:E^D]$, και το ποσοστό των «αναδυόμενων» σχέσεων να αυξηθεί από το 32% και 38% των δύο πρώτων συνεδριών στο 83%· το οποίο θα ήταν μεγαλύτερο αν ο συμμετέχων Σ21 δεν είχε 18/18 λανθασμένες δοκιμές με τα E1, E2 και E3 ερεθίσματα. Στη συνεδρία ανατροπής (A') και στην απουσία των «κατάλληλων» διακριτικών ερεθισμάτων που αρθρώνουν τις ενισχυμένες αλλά λειτουργικά ανεξάρτητες συμβατικές σχέσεις της εκπαίδευσης, το ποσοστό των μεταβατικών σχέσεων $[E^{D(K)}::E^D]$ μειώθηκε στο 41%. Αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις έρχονται απευθείας από τις συναρτήσεις ενίσχυσης, πως οι συναρτήσεις ενίσχυσης εξηγούν τη μεταβλητότητα των πειραματικών δεδομένων στις τρεις ομάδες της παρούσας μελέτης; Με βάση τα πειραματικά δεδομένα από ενήλικες τυπικής ανάπτυξης, μία θεωρητική πρόταση που ερμηνεύει τη μεταβλητότητα των δεδομένων είναι ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις έρχονται απευθείας από τις διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης.

Γενική Συζήτηση

Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της *μηχανικής* των «αναδιδόμενων» σχέσεων. Οι δύο πειραματικοί σχεδιασμοί (Α' και Β') προσέφεραν ισχυρά πειραματικά δεδομένα ότι: α) οι σχέσεις μεταβατικότητας είναι της $E^{D(K)}:E^D$ μορφής και όχι της $E^{D(K)}:E^D$, και β) για τον τερματισμό της *ασυνέχειας* (::), όπου αυτή εμφανίζεται, είναι απαραίτητο ένα *συμπληρωματικό* ή *αναπληρωματικό* περιβάλλον που θα *αρθρώσει* τις λειτουργικά ανεξάρτητες μη-διασυνδεδεμένες συναρτήσεις. Η λειτουργική σύνδεση που πρέπει να δημιουργηθεί μεταξύ των μη-διασυνδεδεμένων συναρτήσεων $A:B$ και $B:C$ για την *ανάδυση* της $A:C$ σχέσης εμφανίζεται να είναι ο *μηχανισμός* παραγωγής σχέσεων χωρίς ιστορικό ενίσχυσης, και βρίσκεται σε αντιστοιχία με τις θεωρητικές αναλύσεις των Horne-Lowe (1996) και Lowenkron (1998).

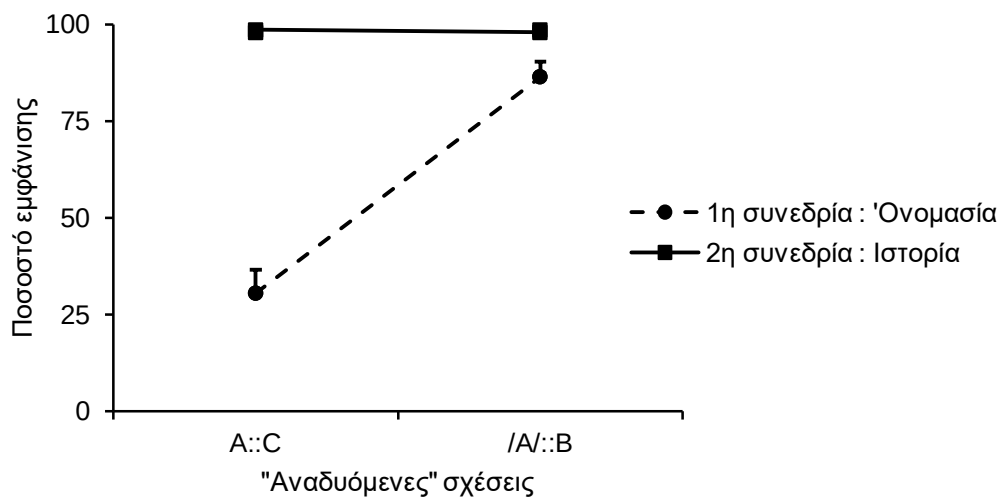
Πιο συγκεκριμένα, τα πειραματικά δεδομένα που απεικονίζονται στις Εικόνες 41 (σ. 107) και 47 (σ. 132) αναδεικνύουν με καθαρό τρόπο, ότι όποτε οι συμμετέχοντες βρέθηκαν σε συνθήκες παραγωγής κατασκευασμένων ερεθισμάτων υψηλής διακριτικής λειτουργίας εμφάνισαν τέλεια ή σχεδόν τέλεια ποσοστά «αναδιδόμενων» σχέσεων. Και το αντίθετο, στις συνθήκες απουσίας ή χαμηλής διακριτικής λειτουργίας των *συμπληρωματικών/αναπληρωματικών* ερεθισμάτων (π.χ., ονομασία) τα ποσοστά των «αναδιδόμενων» σχέσεων ήταν ή έτειναν σε ποσοστά τυχαίας επιλογής. Αν οι σχέσεις μεταβατικότητας είναι της $E^{D(K)}:E^D$ μορφής, δηλαδή αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$, θα αναμέναμε να καταγραφούν αντίστοιχα ποσοστά «αναδιδόμενων» σχέσεων *ανεξάρτητα* από το χειρισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής του βαθμού διακριτικού ελέγχου των κατασκευασμένων καθοδηγητικών ερεθισμάτων [$E^{D(KK^+)}$], κάτι που δεν συνέβη. Το συγκεκριμένο στοιχείο επαληθεύει τη θεωρητική πρόταση της παρούσας διατριβής (σ. 78). Επίσης, η Β' πειραματική μελέτη που σε πραγματικό χρόνο καταγράφηκαν σακκαδικές δράσεις προς τις 3-κενές-γωνίες της οθόνης, *αποκάλυψε* ότι η μεταβλητή των προδρομικών δράσεων που ήταν απαραίτητη για την εμφάνιση σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης ήταν η ίδια καθοριστική μεταβλητή που επέδρασε στην εμφάνιση των «λανθασμένων» ή «δυσλειτουργικών» σχέσεων μεταβατικότητας (βλ. Πίνακα 7, σ. 131· Εικόνα 50, σ. 140· Παράρτημα Ι).

Η μεταβλητότητα στις «αναδυόμενες» σχέσεις

Στην ενότητα που παρουσιάστηκαν τα πειραματικά δεδομένα για τις «αναδυόμενες» σχέσεις (σ. 41), αλλά και από τις δύο πειραματικές μελέτες της παρούσας διδακτορικής εργασίας, τα δεδομένα καταδεικνύουν υψηλή μεταβλητότητα εντός και μεταξύ υποκειμένων στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων. Ένα στοιχείο που ισχυροποιεί την ύπαρξη μεταβλητότητας στις συναρτήσεις χωρίς ιστορικό ενίσχυσης καταγράφηκε στον πειραματικό χειρισμό της Α' μελέτης της παρούσας εργασίας.

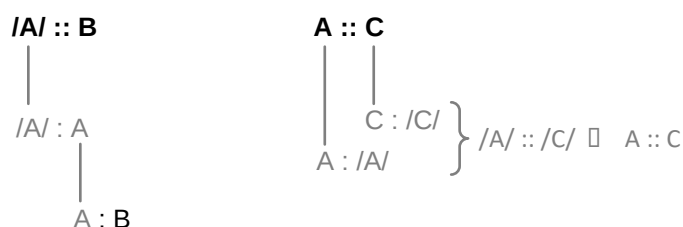
Στο συγκεκριμένο πείραμα και εντός της συνεδρίας, οι συμμετέχοντες εκτέθηκαν πέραν της εξέτασης των $A::C$ μεταβατικών σχέσεων (Φάση 4) στην εξέταση των μεταβατικών σχέσεων $/A::B$ (Φάση 6). Η σχέση μεταβατικότητας $/A::B$ προκύπτει από τις ενισχυμένες συμβατικές σχέσεις $A:B$ (Φάση 1) και τις $A:/A/$ (Φάση 3) που ο συμμετέχων στην παρουσία των κινέζικων χαρακτήρων (Α) παρήγαγε τις ονομασίες ($/A/$) που είχε κατασκευάσει για τους κινέζικους χαρακτήρες. Αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι της $E^{D(K)}:E^D$ μορφής και όχι της $E^{D(K)}::E^D$, θα πρέπει να έχουν καταγραφεί μεταξύ των $A::C$ και $/A::B$ ισοδύναμα ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων, και κατά συνέπεια, τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων να είναι ανεξάρτητα από το χειρισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής του επιπέδου διακριτικού ελέγχου των κατασκευασμένων διακριτικών ερεθισμάτων, δηλαδή της ονομασίας των οπτικών ερεθισμάτων [$E^{D(Kt)}_O$] και των ιστοριών [$E^{D(Kt)}_I$]. Για τον καλύτερο έλεγχο της παραπάνω υπόθεσης, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των οχτώ συμμετεχόντων (Σ1, Σ2, Σ3, Σ7, Σ8, Σ9, Σ11, Σ27) που ονόμασαν στις δύο συνεδρίες το σύνολο των κινέζικων ερεθισμάτων, και μόνο στη 2^η συνεδρία παρήγαγαν τα διακριτικά ερεθίσματα των ιστοριών.

Η Εικόνα 52 απεικονίζει τα ποσοστά των «αναδυόμενων» σχέσεων $A::C$ και $/A::B$ των οχτώ συμμετεχόντων. Στην 1^η συνεδρία, που οι συμμετέχοντες απλώς ονόμασαν τα οπτικά ερεθίσματα, το ποσοστό στις σχέσεις $A::C$ ήταν μόλις 30.6% (επίπεδο τυχαίας επιλογής) και 86.5% στις σχέσεις $/A::B$. Αντίθετα, οι ίδιοι συμμετέχοντες, στη 2^η συνεδρία που κατασκεύασαν τις ιστορίες, εμφάνισαν ποσοστό 98.6% στις $A::C$ σχέσεις και 97.9% στις $/A::B$. Αν οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι το απευθείας αποτέλεσμα των συναρτήσεων ενίσχυσης, όπως υποστηρίζουν οι Sidman (1990) και οι Hayes και Hayes (1992), θα έπρεπε στην 1^η συνεδρία να καταγραφούν ισοδύναμα ποσοστά μεταξύ των $A::C$ και $/A::B$ «αναδυόμενων» σχέσεων, στοιχείο που δεν επαληθεύεται από τα πειραματικά δεδομένα.



Εικόνα 52. Τα ποσοστά των σωστών επιλογών στις σχέσεις A::C και /A/::B από τους οχτώ συμμετέχοντες της Α' πειραματικής εργασίας, που ονόμασαν το σύνολο των ερεθισμάτων στις δύο συνεδρίες, και μόνο στη 2^η συνεδρία κατασκεύασαν της ιστορίες. Οι κάθετοι δείκτες απεικονίζουν το SEM (όπου οι δείκτες δεν είναι εμφανείς, το SEM είναι μικρότερο του συμβόλου των δεδομένων).

Ωστόσο, γιατί στην 1^η συνεδρία καταγράφηκε ισχυρή μεταβλητότητα μεταξύ των «αναδυόμενων» σχέσεων /A/::B και A::C; Η απάντηση είναι ότι τα κατασκευασμένα διακριτικά ερεθίσματα της ονομασίας των οπτικών ερεθισμάτων [$E^{D(K\tau)}_O$] είχαν τη διακριτική δύναμη να προξενήσουν τη διασύνδεση της /A/::B «αναδυόμενης» σχέσης, αλλά όχι της A::C. Πιο συγκεκριμένα, ο συμμετέχων στην /A/::B σχέση, στο άκουσμα του ερεθίσματος /A/ «έβλεπε» το A ερέθισμα (naming συνάρτηση), και το A ερέθισμα ως αναπληρωματικό του /A/ προξενούσε την επιλογή του B, με την A:B σχέση να έχει ιστορικό ενίσχυσης. Αντίθετα, στη σχέση A::C, τα κατασκευασμένα ερεθίσματα /A/ και /C/ ήταν λειτουργικά ανεξάρτητα μεταξύ τους (/A/::/C/), με αποτέλεσμα τη μη-διασύνδεση της «αναδυόμενης» συνάρτησης A::C. Σχηματικά:



«Αναδυόμενες» σχέσεις: Άνθρωποι vs Μη-ανθρώπων

Δύο σημαντικοί στόχοι της πειραματικής διαδικασίας είναι ο έλεγχος και η εξάλειψη εξωγενών μεταβλητών που επιδρούν στη σχέση ανεξάρτητης-εξαρτημένης μεταβλητής και η αξιοπιστία της πειραματικής διαδικασίας, δηλαδή η επαλήθευση των πειραματικών δεδομένων· στοιχεία που ισχύουν και στην πειραματική μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων. Ωστόσο, στην παρουσίαση των πειραματικών δεδομένων για τις «αναδυόμενες» σχέσεις (σ. 41) επισημάνθηκε η ύπαρξη υψηλής μεταβλητότητας των δεδομένων. Τα πειραματικά δεδομένα της παρούσας διδακτορικής εργασίας με ενήλικες συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης *ενδυναμώνουν* το συγκεκριμένο γεγονός (βλ. Εικόνα 35, σ. 98· Εικόνα 38, σ. 103· Εικόνα 46, σ. 128).

Σε θεωρητικό επίπεδο, ένας *πρότυπος* πειραματικός σχεδιασμός για τις «αναδυόμενες» σχέσεις θα *τερμάτιζε*, πέραν της ανεξάρτητης μεταβλητής, την ύπαρξη οποιασδήποτε άλλης μεταβλητής που θα είχε διακριτικό έλεγχο στη διαδικασία μάθησης των συμβατικών σχέσεων (π.χ., $A:B$ & $B:C$). Παραδείγματος χάριν, θα εξάλειφε τη μεταβλητή του προ-πειραματικού ιστορικού των συμμετεχόντων με τα οπτικά ερεθίσματα, όπου το σύνολο των ερεθισμάτων θα ήταν «αφηρημένα» για τους συμμετέχοντες, θα *τερμάτιζε πλήρως* την παραγωγή συμπληρωματικών γλωσσολογικών διακριτικών ερεθισμάτων κατά τη διάρκεια εκμάθησης των συμβατικών σχέσεων (π.χ., ονομασίας, ομαδοποίησης, κατηγοριοποίησης, ιστοριών, χειρονομιών), καθώς και την παραγωγή *κανόνων* από τους συμμετέχοντες για την κατανόηση της πειραματικής διαδικασίας· δηλαδή, θα ήταν ένα περιβάλλον όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 27 (σ. 77). Υπό το συγκεκριμένο *πρότυπο* πειραματικό πλαίσιο, στη φάση εξέτασης των «αναδυόμενων» σχέσεων θα καταγράφονταν το ποσοστό εμφάνισης σχέσεων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης και ο βαθμός αληθείας της μεταβατικής σχέσης: *αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$.*

Με άλλα λόγια, κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, το προ-πειραματικό ιστορικό των ατόμων και κυρίως η παραγωγή ιδιωτικών ή/και δημόσιων λεκτικών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων (γλωσσολογικών και μη-γλωσσολογικών) λειτουργούν ως εξωγενείς μεταβλητές που επιδρούν στη μέτρηση της εξαρτημένης μεταβλητής. Το συγκεκριμένο στοιχείο δηλώνει τον μειωμένο έλεγχο του πειραματιστή πάνω στην πειραματική διαδικασία. Ωστόσο, τα δεδομένα που καταγράφηκαν από τις δύο πειραματικές μελέτες της παρούσας εργασίας παρουσιάζουν την «εξωγενή» μεταβλητή της κατασκευής και παραγωγής

συμπληρωματικών ερεθισμάτων ως την *κυρίαρχη* ανεξάρτητη μεταβλητή για την εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων (βλ. Εικόνα 35, σ. 98 & Εικόνα 46, σ. 128). Υπάρχει «μονωμένο» πειραματικό περιβάλλον που εξαλείφει πλήρως την επίδραση εξωγενών μεταβλητών στη μελέτη των «αναδυόμενων» σχέσεων;

Πράγματι, σε μελέτες που συμμετέχουν οργανισμοί πέραν του ανθρώπου, η παραγωγή *συμπληρωματικών* διακριτικών ερεθισμάτων ελέγχεται σε πολύ υψηλό ή τέλειο βαθμό. Ας σκεφτούμε το περιβάλλον ενός *skinner box* (Ferster & Skinner, 2014, σ. 14) όπου πέραν του φωτισμού, των απαραίτητων πλήκτρων και του τροφικού ενισχυτή, το περιστέρι διδάσκεται ότι “*το Α πάει με το Β*” και “*το Β με το C*”. Ο συγκεκριμένος οργανισμός λαμβάνει την παραπάνω εκπαίδευση στην απουσία γλωσσολογικών συμπληρωματικών ερεθισμάτων και οποιασδήποτε άλλης αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον του, όπως πιθανόν θα συνέβαινε σε ένα «φυσικό» περιβάλλον. Η μόνη δυνατότητα παραγωγής συμπληρωματικών διακριτικών ερεθισμάτων είναι μέσω της δικής του συμπεριφοράς (π.χ., περπάτημα μέσα στον πειραματικό θάλαμο), μία παρόμοια κατάσταση που βίωσαν οι συμμετέχοντες της Β' πειραματικής μελέτης με την παραγωγή των *μη-γλωσσολογικών*, αλλά λεκτικών *σακκαδικών* δράσεων.

Πώς όμως μπορούν να εξηγηθούν τα πειραματικά δεδομένα της Rio, του θαλάσσιου λιονταριού που πραγματικά εμφάνισε «αναδυόμενη» συμπεριφορά; Η Rio, ίσως, είναι η μοναδική περίπτωση που η πειραματική διαδικασία δεν διεξήχθη σε ένα «μονωμένο» πειραματικό περιβάλλον, αλλά στο χώρο διαβίωσης του υποκειμένου. Ο de Waal (2017) περιγράφει:

Ο Ron διατηρούσε το πιο παράξενο και γοητευτικό εργαστήριο με ζώα που ποτέ είχα αντικρίσει, αφού αποτελούνταν από μία εξωτερική πισίνα στην ηλιόλουστη Santa Cruz, της Καλιφόρνιας. Ήταν το απόλυτο υγρό εργαστήριο. Στην μία πλευρά της πισίνας υπήρχαν μερικά ξύλινα πλαίσια πάνω στα οποία μπορούσαν να τοποθετηθούν σύμβολα για τα θαλάσσια λιοντάρια του. Τα ζώα κολυμπούσαν στην πισίνα, αγωνιζόμενα γρηγορότερα από κάθε άνθρωπο, πηδούσαν εκτός τις πισίνας για λίγα δευτερόλεπτα και άγγιζαν ένα σύμβολο με την υγρή τους μύτη. Ο πρωταγωνιστής της παράστασης του Ron ήταν το αγαπημένο του θηλαστικό που ονομάζονταν Rio. Όταν η Rio έκανε τη σωστή επιλογή ριχνόταν προς αυτήν ένα ψάρι, και αμέσως βουτούσε πίσω στην πισίνα. Η Rio το έκανε όλο αυτό με μία αρμονική κίνηση καθώς γλιστρούσε μέσα στο νερό και άρπαζε το ψάρι, αντανακλώντας τον τέλειο συντονισμό μεταξύ πειραματιστή και υποκειμένου. Ο Ron εξήγησε ότι οι περισσότερες δοκιμές ήταν πολύ απλές για τη Rio, με αποτέλεσμα να την κάνουν να βαριέται και να χάνει τη συγκέντρωσή της. Στα λάθη, ο Ron θύμωνε μη δίνοντας αρκετό ψάρι στη Rio και νευριασμένος της πετούσε όλα τα πλαστικά παιχνίδια έξω από την πισίνα. (σ. 181)

Από την παραπάνω περιγραφή ανακύπτουν κάποιες σοβαρές μεταβλητές της πειραματικής διαδικασίας (βλ. επίσης, Horne & Lowe, 1996, 1997). Καταρχήν, υπήρχε διάκριση στην απόδοση μεταξύ των θαλάσσιων λιονταριών, όπως αναφέρουν και οι Schusterman και Kastak (1993), στοιχείο που δηλώνει ως μη-αληθή την άποψη του Sidman (1997) ότι τα υψηλά ποσοστά της Rio ίσως να οφείλονται στο είδος του οργανισμού. Επίσης, υπήρχε υψηλή αλληλεπίδραση μεταξύ του Ron και της Rio (πειραματιστή-υποκειμένου) και η διαμόρφωση της συμπεριφοράς της περιλάμβανε θετική τιμωρία (αφαίρεση παιχνιδιών). Αλλά, το σημαντικότερο στοιχείο είναι ότι κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας που διήρκησε επί μήνες, η Rio καθώς διδάσκονταν τις συμβατικές σχέσεις και τις συμμετρικές τους, και εξεταζόταν στις «αναδυόμενες» σχέσεις μπορούσε να παίζει με τα παιχνίδια της, να κολυμπάει και να βουτάει προς διαφορετικές κατευθύνσεις που εκείνη επιθυμούσε, παράγοντας σωματοαισθητικά/κιναισθητικά ερεθίσματα από τις συγκεκριμένες «προδρομικές» δράσεις: συμπληρωματικά ερεθίσματα με, πιθανόν, ιδιαίτερα υψηλό διακριτικό έλεγχο πάνω στη συμπεριφορά των συγκεκριμένων και άλλων παρόμοιων θαλάσσιων οργανισμών.

Θα μπορούσε κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, από την αλληλεπίδραση της Rio με το περιβάλλον της να δημιουργήθηκε ένα *συμπληρωματικό* περιβάλλον που *άρθρωσε* τις σχέσεις ερεθισμάτων *χωρίς* ιστορικό ενίσχυσης, όπως συνέβη με τους ενήλικες συμμετέχοντες που εμφάνισαν τέλεια ποσοστά «αναδυόμενων» σχέσεων όποτε εκτέθηκαν στο *κατάλληλο* συμπληρωματικό περιβάλλον των λεκτικών σακκαδικών δράσεων; Και αντίστροφα, η Rio θα εμφάνιζε το ίδιο ποσοστό «αναδυόμενων» σχέσεων, αν η πειραματική διαδικασία διεξαγόταν σε ένα *skinner box* διαστάσεων 3×3 μέτρων, χωρίς να μπορεί να κολυμπήσει, να βουτάει και να παίζει με τα παιχνίδια της, *απλώς* μαθαίνοντας ότι “*το A πάει με το B*” και “*το B με το C*”; Όπως δηλαδή συνέβη στην 1^η συνεδρία της σειράς *χωρίς-με οδηγίες ιστοριών* (Εικόνα 35, σ. 98) και στις συνεδρίες A και A' της δεύτερης πειραματικής μελέτης (Εικόνα 46, σ. 128) όπου οι ενήλικες συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης στην απουσία του *απαραίτητου* συμπληρωματικό περιβάλλον δεν εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις.

Η παρούσα θεωρητική εργασία υποστηρίζει ότι εντός της πειραματικής ανάλυσης της συμπεριφοράς λαμβάνει χώρα ένα σοβαρό σφάλμα στον σχεδιασμό του πειραματικού περιβάλλοντος στο οποίο διεξάγονται οι μελέτες των «αναδυόμενων» σχέσεων. Το *skinner box*, που έλαβε το όνομα του από τον εφευρέτη του,

σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μελετώνται σε εργαστηριακές συνθήκες οι *βασικές* σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς, όπως των αρχών της συντελεστικής ενίσχυσης, γενίκευσης και διάκρισης, των παρωθητικών διαδικασιών (π.χ., στέρησης-κορεσμού), των προγραμμάτων ενίσχυσης και της προκαλούμενης συμπεριφοράς. Οι συγκεκριμένες συναρτήσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς είναι σχέσεις με υψηλή *βιολογική* αξία για την επιβίωση των οργανισμών, και μπορούν να αναπαραχθούν σε ένα πλήρως «μονωμένο» πειραματικό περιβάλλον.

Η παρούσα θεωρητική ανάλυση δεν θεωρεί τις κλάσεις ισοδυναμίας ως μία *βασική* αρχή συμπεριφοράς, όπως έχει περιγραφεί από τον Sidman (1992), αλλά ότι οι κλάσεις ισοδυναμίας είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης των *βασικών* σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς (π.χ., προκαλούμενης, συντελεστικής, παρωθητικών διαδικασιών). Έτσι, στη μελέτη των «αναδιδόμενων» σχέσεων με ανθρώπους τυπικής ανάπτυξης, παρότι το πειραματικό περιβάλλον περιλαμβάνει τον ελάχιστο εξοπλισμό που χρειάζεται για τη διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας, το συγκεκριμένο «μονωμένο» περιβάλλον δεν *τερματίζει* την ικανότητα των συμμετεχόντων να παράγουν ένα *συμπληρωματικό περιβάλλον* μέσω της γλωσσολογικής συμπεριφοράς τους. Από την άλλη πλευρά, επειδή εντός του skinner box υπάρχει *απουσία* περιβάλλοντος για να αλληλεπιδράσουν οι οργανισμοί χωρίς γλωσσολογική συμπεριφορά, περιορίζονται στο ελάχιστο οι πιθανότητες παραγωγής συμπληρωματικών σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που θα προξενήσουν τη διασύνδεση των λειτουργικά ανεξάρτητων σχέσεων (π.χ., A:B & B:C).

Η παραπάνω ανάλυση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα πειράματα με μη-ανθρώπους για τη μελέτη των «αναδιδόμενων» σχέσεων, στην πραγματικότητα *δεν* είναι πειράματα με την έννοια, ότι οι συγκεκριμένοι πειραματικοί σχεδιασμοί *τερματίζουν* την *κυρίαρχη* ανεξάρτητη μεταβλητή της παραγωγής λεκτικών διασυνδεδεμένων συναρτήσεων, δηλαδή *τερματίζουν* τη θεμελιώδη *συντελεστική* σχέση πάνω στην οποία έχει δομηθεί η επιστήμη της ανάλυσης συμπεριφοράς: το άτομο δρα πάνω στο περιβάλλον του και η αλλαγή του περιβάλλοντος προξενεί τη συμπεριφορά του ατόμου, παράγοντας με αυτό τον τρόπο διασυνδεδεμένες σχέσεις ομιλητή:ακροατή.

Και ίσως, για αυτό, οι Lionello-DeNolf και Urcuioli (2002) αναφέρουν ότι η απουσία γλωσσολογικής συμπεριφοράς εμφανίζεται να είναι η βασική μεταβλητή για τη μη-εμφάνιση «αναδιδόμενων» σχέσεων σε είδη πέραν του ανθρώπου. Ωστόσο, η γλωσσολογική συμπεριφορά δεν είναι η αιτία. Η αιτία είναι το «μονωμένο» λεκτικό

περιβάλλον που διεξάγονται οι συγκεκριμένες έρευνες, οι οποίες *μπλοκάρουν* τη δημιουργία των απαραίτητων διασυνδεδεμένων σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς για να εμφανιστούν οι «αναδυόμενες» σχέσεις. Υπό αυτή την ανάλυση, ο Sidman είχε δίκιο ότι η αποτυχία εμφάνισης «αναδυόμενων» σχέσεων οφείλεται στην πειραματική διαδικασία, αλλά ποτέ δεν περιέγραψε για ποιους λόγους η πειραματική διαδικασία αποτυγχάνει και αποτυγχάνει επειδή, παρότι οι ενισχυμένες σχέσεις A:B και B:C μοιράζονται το κοινό ερέθισμα B, τα ερεθίσματα A και C παραμένουν λειτουργικά ανεξάρτητα, και χρειάζονται την παραγωγή *περιβάλλοντος* για να διασυνδεθούν. Ο Skinner (1976) αναφέρει για τη γλωσσολογική συμπεριφορά ως μέρος της λεκτικής:

Σχετικώς αργά στην ιστορία του, το ανθρώπινο είδος υπέστη μία αξιοσημείωτη αλλαγή: το φωνητικό μυϊκό του σύστημα βρέθηκε υπό τον συντελεστικό έλεγχο. Όπως και με άλλα είδη, το ανθρώπινο είδος μέχρι εκείνο το σημείο είχε εμφανίσει προειδοποιητικές κραυγές, απειλητικές φωνές, και άλλες εγγενείς αντιδράσεις, αλλά η φωνητική συντελεστική συμπεριφορά δημιούργησε τη μεγάλη διαφορά επειδή επέκτεινε το πεδίο του *κοινωνικού περιβάλλοντος* του είδους. Η γλώσσα γεννήθηκε, και μαζί της πολλά άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης συμπεριφοράς, για τα οποία έχουν επινοηθεί ένα πλήθος νοητικών εξηγήσεων. [...] Μία πολύ πιο παραγωγική άποψη είναι ότι η λεκτική συμπεριφορά είναι συμπεριφορά. Έχει έναν ξεχωριστό χαρακτήρα μόνο επειδή ενισχύεται από την επίδραση της στους ανθρώπους – στην αρχή σε άλλους ανθρώπους, αλλά τελικά στον ίδιο τον ομιλητή. (σ. 98, πλάγια σειρά προστέθηκε)

Η αδιαμφισβήτητη διαφορά που υπάρχει μεταξύ του *γλωσσολογικού* ανθρώπου με τους άλλους οργανισμούς, οφείλεται στο *τεράστιο* κατασκευασμένο συμπληρωματικό⁶ περιβάλλον που είναι ικανός να παράξει μέσω της γλωσσολογικής συμπεριφοράς και σε αλληλεπίδραση με το *φυσικό του* περιβάλλον παράγονται διασυνδεδεμένες σχέσεις περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να παραχθούν. Το αρνητικό αποτέλεσμα της μειωμένης παραγωγής λεκτικών σχέσεων παρατηρείται στα άτομα με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες, που η απουσία γλωσσολογικής συμπεριφοράς περιορίζει σε μεγάλο βαθμό το κατασκευασμένο συμπληρωματικό περιβάλλον που δύναται να παράξουν τα συγκεκριμένα άτομα (π.χ., Lowenkron, 1988).

Η παραπάνω θεωρητική ανάλυση θα μπορούσε να ελεγχθεί σε πειραματικό περιβάλλον με οργανισμούς χωρίς γλωσσολογικό ρεπερτόριο (π.χ., περιστέρια) όπου η παραγωγή λεκτικών *μη-γλωσσολογικών* δράσεων θα ήταν υπό τον έλεγχο της πειραματικής διαδικασίας. Ο πειραματικός σχεδιασμός θα μπορούσε να έχει υψηλή

⁶ Ο Skinner περιγράφει το συμπληρωματικό περιβάλλον ως κοινωνικό περιβάλλον.

σχεδιαστική αντιστοιχία με τις φάσεις χειρισμού της Β' πειραματικής μελέτης που περιλάμβανε τις σακκαδικές δράσεις προς τις 3-γωνίες της οθόνης. Τα πειραματικά δεδομένα από μία τέτοια μελέτη θα διασαφήνιζαν το πεδίο ορισμού της θεωρητικής πρότασης ότι οι «αναδυόμενες» σχέσεις είναι της $E^{D(K)}::E^D$ μορφής και όχι της $E^{D(K)}:E^D$.

Ο ρόλος των προδρομικών δράσεων στην εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων

Το αποτέλεσμα μίας συμπεριφοράς μπορεί να είναι η παραγωγή ή/και ο τερματισμός ενός περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, το διάβασμα για έναν μαθητή παράγει «γνώση», και ταυτόχρονα τερματίζει την επαφή με τους φίλους του. Κατά αναλογία, σε κάποιες περιπτώσεις για την επίλυση ενός προβλήματος οι προδρομικές δράσεις δεν παράγουν ένα συμπληρωματικό ή αναπληρωματικό περιβάλλον, άλλα τερματίζουν ένα μέρος από το υπάρχον περιβάλλον. Για παράδειγμα, ο μαθητής που δεν διαθέτει τον απαραίτητο χρόνο για να μελετήσει όλη την εξεταστέα ύλη, επιλύει το συγκεκριμένο πρόβλημα μέσω του «διαγώνιου» διαβάσματος που τερματίζει/αφαιρεί ένα μέρος της εξεταστέας ύλης. Ωστόσο, ο τερματισμός του περιβάλλοντος αυξάνει τις πιθανότητες για την εμφάνιση «προβληματικής» συμπεριφοράς, όπως αντίστοιχα καταγράφηκε στην παραγωγή των συμπληρωματικών/αναπληρωματικών σακκαδικών δράσεων (βλ. Πίνακα 8, σ. 139· Εικόνα 50, σ. 140).

Ένα τέτοιο παράδειγμα, που ο τερματισμός ενός μέρους του περιβάλλοντος προξενεί την εμφάνιση «προβληματικής» συμπεριφοράς μπορεί να παραχθεί από τον καθημερινό διάλογο μεταξύ δύο ατόμων· με το πρώτο άτομο να λέει: “Καλημέρα, τι κάνεις;” και τον άλλο να απαντά “Καλά είμαι, εσύ;”, δημιουργώντας τη διασυνδεμένη συνάρτηση “Καλημέρα, τι κάνεις;;Καλά είμαι, εσύ;”. Ωστόσο, ένα πρωινό, στην πρόταση του πρώτου ατόμου “Καλημέρα” το δεύτερο απαντά “Καλά είμαι, εσύ;”. Το λεκτικό επεισόδιο “Καλημέρα::Καλά είμαι, εσύ;” είναι μία μη-διασυνδεδεμένη συνάρτηση, επειδή απουσιάζει το ερέθισμα “τι κάνεις;”. Η απουσία του συνδετικού ερεθίσματος (“τι κάνεις;”) παράγει την ασυνέχεια και κατά συνέπεια την εμφάνιση της «δυσλειτουργικής» συμπεριφοράς του δεύτερου ατόμου. Τέτοιες μη-διασυνδεδεμένες γλωσσολογικές σχέσεις παρατηρούνται συχνά σε πλαίσια «ψυχοπαθολογίας», όπως στο άτομο που περπατάει στο δρόμο και απευθυνόμενο προς άλλους ανθρώπους, ζώα ή αντικείμενα (π.χ., τραπέζια) επιδεικνύει το χέρι του σαν να «κρατάει» κάτι (αλλά δεν κρατάει) και επαναλαμβάνει τη μη-διασυνδεδεμένη σχέση: “Τι είναι αυτό;;Μπράβο! — Τι είναι αυτό;;Μπράβο!”.

Υπό όρους μη-διασυνδεμένων συναρτήσεων, το «προβληματικό» επεισόδιο “Καλημέρα::Καλά είμαι, εσύ;” είναι μία «αναδυόμενη» σχέση, αφού μεταξύ των ερεθισμάτων “Καλημέρα” και “Καλά είμαι, εσύ;” δεν είχε ποτέ υπάρξει απευθείας προηγούμενο ιστορικό ενίσχυσης. Πιο αναλυτικά, η αρχική διασυνδεδεμένη συνάρτηση “Καλημέρα, τι κάνεις;::Καλά είμαι, εσύ;” μπορεί σχηματικά να παρουσιαστεί ως μία κλάση διασυνδεδεμένων συναρτήσεων της μορφής A:B:C, όπου το A μέλος της κλάσης είναι το “Καλημέρα;”, το B “τι κάνεις;” και το C “Καλά είμαι, εσύ;”.

Με πιο τεχνικούς όρους, θα λέγαμε ότι το δεύτερο άτομο εκτέθηκε στην καθημερινή εκπαίδευση A:B:C και την ημέρα «εξέτασης» στην παρουσία του A ερεθίσματος παρήγαγε το C ερέθισμα. Είναι η συγκεκριμένη «αναδυόμενη» σχέση, η σχέση στην οποία αναφέρονται οι Sidman και Hayes, δηλαδή μίας σχέσης που παράγεται «αυτόματα» και βασίζεται στο ιστορικό εκπαίδευσης; Επειδή, πράγματι, στην παρουσία του A και στην απουσία του συνδετικού ερεθίσματος B, το άτομο «φαίνεται» να παράγει αυθόρμητα το ερέθισμα C. Ωστόσο, αν ρωτούσαμε το άτομο που παρήγαγε την παραπάνω «αναδυόμενη» σχέση, γιατί στην παρουσία του A είπε C, είναι πολύ πιθανό να απαντήσει ότι στην παρουσία του A «περίμενε» ότι θα ακούσει το B ερέθισμα ή και ότι ο ίδιος στο άκουσμα του A παρήγαγε ιδιωτικά το B, και έτσι παρήγαγε το C.

Στις πέντε δεκαετίες μελέτης των «αναδυόμενων» σχέσεων, οι ανεξάρτητες μεταβλητές της ονομασίας των ερεθισμάτων, των χειρονομιών, της κατηγοριοποίησης, αλλά και των δύο πειραματικών χειρισμών της παρούσας διδακτορικής διατριβής σχεδιάστηκαν ώστε οι προδρομικές δράσεις να παράγουν περιβάλλον. Από όσο είναι γνωστό δεν υπάρχει μελέτη για τις «αναδυόμενες» σχέσεις που σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε η εμφάνιση των «αναδυόμενων» σχέσεων να χρειάζεται την παραγωγή προδρομικών δράσεων που τερματίζουν ένα μέρος του ενισχυμένου περιβάλλοντος. Τα δεδομένα από έναν τέτοιο πειραματικό σχεδιασμό θα μας επέτρεπαν την καλύτερη κατανόηση των σχέσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς χωρίς προηγούμενο ιστορικό ενίσχυσης. Η Α' πειραματική μελέτη που περιλάμβανε την κατασκευή ιστοριών θα μπορούσε να «δείξει» τον τρόπο σχεδιασμού τέτοιων μελετών, όπου ο τερματισμός ενός μέρους του ενισχυμένου περιβάλλοντος θα προξενούσε την εμφάνιση «αναδυόμενων» σχέσεων.

Διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης και δυσλειτουργική συμπεριφορά

Οι «αναδυόμενες» συναρτήσεις όπως μελετώνται στην πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς, δηλαδή μέσω των MTS και Go/NoGo διαδικασιών, είναι σχέσεις της μορφής $E^{D(K)}::E^D$ με «γνωστές» τις ενδιαμέσες συναρτήσεις που τις *αρθρώνουν* (βλ. Εικόνα 28, σ. 77). Παρόλα αυτά, είμαστε ικανοί να εμφανίσουμε σχέσεις $E^{D(K)}::E^D$ με *άγνωστες* τις ενδιαμέσες συναρτήσεις, όπως συνέβη στην πιλοτική μελέτη της παρούσας εργασίας με τα μαθηματικά προβλήματα της μορφής $\Xi+3::[P,\Sigma,T]$.

Καθημερινώς, καλούμαστε να επιλύσουμε παρόμοιες «αναδυόμενες» σχέσεις. Για παράδειγμα, ας σκεφτούμε έναν ηλεκτρολόγο μηχανικό που πρέπει να βρει το πρόβλημα σε μία μηχανή. Για το συγκεκριμένο τεχνικό, η αρχή του προβλήματος είναι η βλάβη και το τελικό ερέθισμα είναι η επαναλειτουργία της μηχανής. Αυτό που δεν γνωρίζει, είναι το σημείο όπου η *ασυνέχεια* στο ηλεκτρολογικό κύκλωμα παράγει το πρόβλημα, την οποία πρέπει να εντοπίσει και να επιδιορθώσει. Ένας τέτοιος διάλογος μεταξύ δύο τεχνικών θα μπορούσε να είναι:

- Βρήκες το πρόβλημα;

- Ναι, το εντόπισα, αλλά μου πήρε αρκετό χρόνο για να την επίλυσή του. Το μηχανήμα περιλάμβανε μία σειρά από διαφορετικές ομάδες *ρελέ* (διακόπτες), με κάθε ομάδα να είναι υπεύθυνη για κάποια λειτουργία της μηχανής. Λόγω μίας συγκεκριμένης δυσλειτουργίας που εμφάνιζε, συμέρανα ότι το πρόβλημα οφείλονταν σε κάποιο από τα *ρελέ* του κυκλώματος-1. Σύμφωνα με το διάγραμμα συνδεσμολογίας του μηχανήματος, το κύκλωμα-1 αποτελούταν από πέντε *ρελέ* τοποθετημένα σε σειρά, από το A1 έως το E1. Τελικά, ήταν ελαττωματικό το *ρελέ* E1, το αντικατέστησα και το πρόβλημα επιλύθηκε.

- Και γιατί σου πήρε τόσο χρόνο;

- Έκανα ένα λάθος. Ξεκίνησα με τον έλεγχο του A1, που ήταν ο πρώτος διακόπτης της αλυσίδας και έπειτα έλεγξα το *ρελέ* B1. Στη συνέχεια, ενώ έπρεπε να ελέγξω το *ρελέ* C1, «μπερδεύτηκα» και έλεγξα το *ρελέ* C2, δηλαδή ένα *ρελέ* από μία άλλη ομάδα του ηλεκτρολογικού κυκλώματος. Έτσι, συνέχισα με τον έλεγχο των *ρελέ* D2 και E2. Μέχρι να καταλάβω το λάθος μου, ότι από το B1 συνέχισα στο C2 αντί του C1 και αυτό με *οδήγησε* στα D2 και E2 αντί των D1 και E1, μου πήρε αρκετή ώρα.

Η παραπάνω προβληματική συμπεριφορά που «οδήγησε» τον τεχνικό στη λανθασμένη διασύνδεση των *ρελέ* A1:B1:C2:D2:E2 είναι σε πλήρη αντιστοιχία με τη «δυσλειτουργική» συμπεριφορά που καταγράφηκε στις συνεδρίες χειρισμού B1 και B2 της Β' πειραματικής εργασίας, όπου οι συμμετέχοντες Σ2, Σ5 και Σ21 εμφάνισαν συστηματικά λανθασμένες «αναδυόμενες» συναρτήσεις όποτε χρειάστηκαν να επιλύσουν σχέσεις μεταβατικότητας που περιλάμβαναν τα Ε ερεθίσματα των τριών κλάσεων (βλ. Πίνακας 8, σ. 139· Εικόνα 50, σ. 140). Και ενώ, κάτω από ένα ελεγχόμενο πειραματικό περιβάλλον *γνωρίζουμε* ότι το μειωμένο διακριτικό ιστορικό

των Ε ερεθισμάτων από τη φάση εκπαίδευσης αύξησε τις πιθανότητες για την εμφάνιση δυσλειτουργικών «αναδυόμενων» σχέσεων, στην καθημερινή μας εμπειρία αποδίδουμε αντίστοιχες «προβληματικές» συμπεριφορές στο γεγονός ότι «μπερδευτήκαμε» ή επειδή «μας ήρθε» κ.ο.κ.

Σε πολλές περιπτώσεις, η περιορισμένη πρόσβαση στο ιστορικό των συναρτήσεων περιβάλλοντος-συμπεριφοράς που προξενεί την εμφάνιση λειτουργικών και δυσλειτουργικών σχέσεων, μας δημιουργεί μεγάλη δυσκολία στην κατανόηση της προέλευσης τους. Η συγκεκριμένη δυσκολία οδήγησε στην κατασκευή θεωρητικών μοντέλων, όπως το μοντέλο της *ψυχικής λειτουργίας* και του *ασυνείδητου νου* (Freud, 1963), όπου συνεργαζόμενες αλληλοσυγκρουόμενες δυνάμεις εντός του ατόμου είναι υπεύθυνες για τη σκέψη⁷, το συναίσθημα και τη συμπεριφορά του ατόμου. Μία δυσκολία στην κατανόηση της συμπεριφοράς που τη συναντάμε από το καθημερινό πρόβλημα του μηχανικού που κάποιο «εσωτερικό μπέρδεμα» τον οδήγησε στον λανθασμένο έλεγχο, έως την εμφάνιση ενός επεισοδίου «ψευδαίσθησης» που το άτομο παράγει την «αναδυόμενη» σχέση ότι “δεν υπάρχει”, επειδή κάποια στιγμή πριν την εμφάνιση της δυσλειτουργικής συμπεριφοράς του είχε έρθει σε “επαφή” με ένα “εντομοκτόνο”. Συνήθως, τείνουμε να αιτιολογούμε την εμφάνιση τέτοιων συμπεριφορών στην «ψυχοπαθολογία» του ατόμου, αλλά όχι στις μακροπρόθεσμες διασυνδεδεμένες συναρτήσεις που άρθρωσαν τα μη διασυνδεδεμένα γεγονότα (π.χ., Palmer, 2006), δηλαδή τον επιδερμικό ψεκασμό του ατόμου με τη «μη ύπαρξη» του. Η πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς, τις πέντε και πλέον δεκαετίες που μελετά τις κλάσεις ισοδυναμίας και την εμφάνιση σχέσεων χωρίς ιστορικό ενίσχυσης δεν έχει να παρουσιάσει μεγάλη πρόοδο στην κατανόηση του συγκεκριμένου πολύ σημαντικού φαινομένου, και κατά επέκταση τη σύνδεση του με την *κλινική ψυχολογία* (βλ. Μέλλον, 2007· Mellon, 2013, 2015).

Η θεωρητική πρόταση της διαδικασίας *joint control* από τον Lowenkron και οι πειραματικές εργασίες του (π.χ., 1984, 1988) που περιλάμβαναν το χειρισμό της μακροπρόθεσμης διαμόρφωσης της συμπεριφοράς των συμμετεχόντων, *υποεκτιμήθηκαν* σταδιακά από την πλειονότητα των αναλυτών συμπεριφοράς και το έργο του *επισκιάστηκε* κυρίως από την RFT ανάλυση, δηλαδή “αν $A:B$ και $B:C$, τότε $A:C$ ”. Πράγματι, στη συζήτηση για τις «αναδυόμενες» σχέσεις που διεξήχθη το 2004

⁷ Στην ανάλυση της συμπεριφοράς, η σκέψη είναι μία μορφή συμπεριφοράς και δεν χρειάζεται ξεχωριστή θεώρηση από τα υπόλοιπα είδη συμπεριφορών. Η βασική διαφορά της από τα άλλα είδη συμπεριφορών είναι ότι, συνήθως, είναι ιδιωτική, δηλαδή είναι μία μη-κοινωνικά παρατηρήσιμη συμπεριφορά.

στο περιοδικό ειδικού ενδιαφέροντος *European Journal of Behavior Analysis*, περιλαμβάνοντας 21 άρθρα, δεν συμμετείχε ο Lowenkron και από τις άνω των 500 βιβλιογραφικών παραπομπών (references) δεν υπήρξε καμία αναφορά στο έργο του.

Παρόλα αυτά, στόχος της παρούσας διδακτορικής διατριβής ήταν η *σύνθεση* του έργου των Lowenkron (1988, 1991, 1998) και Skinner (1965, 1992, 2013), δηλαδή η ανάλυση της *joint control* διαδικασίας υπό όρους *επίλυσης προβλήματος* (βλ. Εικόνα 24, σ. 74). Από τη συγκεκριμένη σύνθεση προέκυψε η ανάλυση της επίλυσης προβλήματος υπό όρους *διασυνδεδεμένων συναρτήσεων ενίσχυσης* και η μετατόπιση του διαχρονικού ερωτήματος του Sidman (2000) “*από πού έρχονται οι σχέσεις ισοδυναμίας*” στο “*πώς δημιουργούνται*”. Να σημειωθεί ότι ο Sidman (π.χ., 2000) έχει αναφέρει ότι οι σχέσεις ισοδυναμίας έρχονται απευθείας από τις *συναρτήσεις ενίσχυσης*, παρότι τα δεδομένα δεν υποστηρίζουν καθολικά την ανάλυση του.

Η παρούσα εργασία είναι σύμφωνη με την αναφορά του Sidman (1997, σ. 258) ότι “*αν έχω κάποια θέση, είναι ότι τα δεδομένα και όχι η αντιπαράθεση γνωμών θα δείξουν το δρόμο*”, και τα δεδομένα της παρούσας εργασίας *δείχνουν* ότι οι σχέσεις ισοδυναμίας έρχονται απευθείας από τις *διασυνδεδεμένες συναρτήσεις ενίσχυσης*. Παραφράζοντας τα λόγια του Skinner (1992· βλ. επίσης, παρούσα εργασία σ. 80) θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι οι μη-διασυνδεδεμένες σχέσεις $[E^{D(K)}::E^D]$ δεν *αναδύονται* μέχρι οι συναρτήσεις ενίσχυσης που τις διασυνδέουν παραχθούν ή *τουλάχιστον* πρόκειται να παραχθούν.

Αντί Επιλόγου

Όπως αναφέρθηκε, λίγο μετά τη δημοσίευση της Α' πειραματικής μελέτης δημοσιεύθηκαν τρεις θεωρητικές εργασίες που περιέγραφαν το ρόλο των *ιστοριών* στην ανθρώπινη συμπεριφορά και, ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή έχει παντελώς αμεληθεί από την πειραματική επιστήμη της συμπεριφοράς. Πώς, όμως, *αναδύθηκε* η πρωτότυπη μεταβλητή της *κατασκευής ιστοριών*;

Για την πειραματική διερεύνηση των «αναδυόμενων» σχέσεων της παρούσας διδακτορικής διατριβής είχα την ευκαιρία να είμαι ο ίδιος που ανέπτυξε το λογισμικό, και κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης μακροπρόθεσμης υλοποίησης είχα ονομάσει τους κινέζικους χαρακτήρες. Έτσι, στο τέλος μίας «αποτυχημένης» πειραματικής ημέρας όπου περισσότεροι των οχτώ συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης δεν εμφάνισαν «αναδυόμενες» σχέσεις δεν είχα άλλη επιλογή από το να επαναλάβω για πολλοστή φορά την MTS πειραματική διαδικασία. Μαθαίνοντας τις τρεις A:B συμβατικές σχέσεις εκείνης της συνεδρίας, συνέχισα με την εκμάθηση των τριών B:C σχέσεων. Ωστόσο, στο ερέθισμα-δείγμα που συχνά περιέγραφα ως “*τσαγέρα*” είχα δώσει το όνομα “*μηχανή του καφέ*”, ίσως, επειδή υπήρχε στο χώρο του εργαστηρίου μία μηχανή του καφέ την οποία είχα χρησιμοποιήσει κατά τη διάρκεια εκείνης της ημέρας. Το συγκεκριμένο ερέθισμα-δείγμα *έτυχε* να συνδέεται συμβατικά με το “*δίχτυ*” και καθώς παράγω ιδιωτικά “*η μηχανή του καφέ πάει με το δίχτυ*”, στρέφομαι προς τον εαυτό μου και λέω: “*γιατί δίχτυ; ΣΤΟΥΠΙ να το πω!*”. Το *στούπι* είναι ένα ύφασμα που χρησιμοποιούν οι μηχανικοί για να καθαρίζουν τα στοιχεία μίας μηχανής από τα «καμένα» λάδια· μία σχέση “*μηχανής:στούπι*” με την οποία έχω ένα ισχυρό ιστορικό ενίσχυσης.

Το ερέθισμα “*μηχανή*” είχε *ελέγξει* τον τρόπο που *έβλεπα* για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα ένα άλλο οπτικό ερέθισμα, και εκείνη τη στιγμή «κατάλαβα» ότι ήμουν κοντά στην επίλυση/διασύνδεση ενός προβλήματος. Στις C:D σχέσεις που ακολούθησαν, ανακάλυψα το ερέθισμα που συμβατικά συνδέονταν με το “*στούπι*”, όπου με ευκολία *είδα* σε αυτό ένα “*κατσαβίδι*”, παρότι το συγκεκριμένο ερέθισμα το αποκαλούσα “*άνθρωπο*”. Μέσα στο επόμενο λεπτό είχε *κατασκευαστεί* η «αναδυόμενη» ανεξάρτητη μεταβλητή των *ιστοριών*. Εκίνησα την πειραματική διαδικασία από την αρχή· στη φάση εκπαίδευσης δημιούργησα τρεις διακριτές ιστορίες μεταξύ των ερεθισμάτων που συμβατικά συνδέονταν μεταξύ τους και στην φάση εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας είχα για πρώτη φορά την παραγωγή

36/36 «αναδυόμενων» σχέσεων, και το σημαντικότερο στοιχείο, με μια τεράστια ευκολία στην *ανάδυσή* τους. Από τη στιγμή που η κατασκευή των ιστοριών είχε έναν τόσο ισχυρό έλεγχο πάνω στην «αναδυόμενη» συμπεριφορά μου, ανάμενα ότι σε άτομα με αντίστοιχο λεκτικό ρεπερτόριο, η συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή θα είχε την ίδια θετική επίδραση· μία υπόθεση που επαληθεύτηκε πειραματικά. Παρακάτω απεικονίζονται τα τρία οπτικά ερεθίσματα που σε συνδυασμό με το ατομικό ιστορικό εκείνης της ημέρας παρήγαγαν τις διασυνδεδεμένες σχέσεις “μηχανή (του καφέ):στουπί:κατσαβίδι” και προξένησαν την εμφάνιση της *αναδυόμενης* και *πρωτότυπης* ανεξάρτητης μεταβλητής των ιστοριών:



Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Μέλλων, Π. (2007). *Ψυχολογία της συμπεριφοράς* (2^η έκδοση). Αθήνα: Τόπος.

Ξενόγλωσση

Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and the subsequent performance on the tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60, 437–462. <https://doi.org/10.1007/BF03395720>

Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309–320. <https://doi.org/10.1007/BF03395227>

Arntzen, E., & Lian, T. (2010). Trained and derived relations with pictures versus abstract stimuli as nodes. *The Psychological Record*, 60, 659–678. <https://doi.org/10.1007/BF03395738>

Arntzen, E., & Nikolaisen, S. L. (2011). Establishing equivalence classes in children using familiar and abstract stimuli and many-to-one and one-to-many training structures. *European Journal of Behavior Analysis*, 12, 105–120. <https://doi.org/10.1080/15021149.2011.11434358>

Augustson, E. M., & Dougher, M. J. (1997). The transfer of avoidance evoking functions through stimulus equivalence classes. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 28, 181–191. [https://doi.org/10.1016/S0005-7916\(97\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7916(97)00008-6)

Barnes, D. (1996). Naming as a technical term: Sacrificing behavior analysis at the altar of popularity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 264–267. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-264>

Barnes-Holmes, D., Finn, M., McEnteggart, C., & Barnes-Holmes, Y. (2017). Derived stimulus relations and their roles in a behavior-analytic account of human language and cognition. *The Behavior Analyst*, 41, 155–173. <https://doi.org/10.1007/s40614-017-0124-7>

Barnes-Holmes, D., Hayes, S. C., & Roche, B. (2001). The (not so) strange death of stimulus equivalence. *European Journal of Behavior Analysis*, 2, 35–41. <https://doi.org/10.1080/15021149.2001.11434166>

- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D. & McEnteggart, C. (2018). Narrative: Its Importance in Modern Behavior Analysis and Therapy. *Perspectives on Behavior Science*, 41, 509–516. <https://doi.org/10.1007/s40614-018-0152-y>
- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., McHugh, L., & Hayes, S. C. (2004). Relational Frame Theory: some implications for understanding and treating human psychopathology. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4, 355–375.
- Baum, W. M. (2011). Behaviorism, private events, and the molar view of behavior. *The Behavior Analyst*, 34, 185–200. <https://doi.org/10.1007/bf03392249>
- Bentall, R. P., Jones, R. M., & Dickins, D. W. (1998). Control over emergent relations during the formation of equivalence classes: Response error and latency data for 5-member classes. *The Psychological Record*, 49, 93–116.
- Boelens, H., van den Broek, M., & van Klarenbosch, T. (2000). Symmetric matching to sample in 2-year-old children. *The Psychological Record*, 50, 293–304. <https://doi.org/10.1007/BF03395357>
- Boren, M. C. P., & Gollub L. R. (1972). Accuracy of performance on a matching-to-sample procedure under interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 65–77. <https://doi.org/10.1901/jeab.1972.18-65>
- Bortoloti, R., Rodrigues, N. C., Cortez, M. D., Pimentel, N., & de Rose, J. C. (2013). Overtraining increases the strength of equivalence relations. *Psychology & Neuroscience*, 6, 357–364. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2013.3.13>.
- Brady, N. C., & McLean, K. S. L. (2000). Emergent symbolic relations in speakers and non-speakers. *Research in Developmental Disabilities*, 21, 197–214. [https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(00\)00034-2](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(00)00034-2)
- Brownstein, A. J., & Shull, R. L. (1985). A rule for the use of the term, "Rule-governed behavior". *The Behaviorist Analyst*, 8, 265–267. <https://doi.org/10.1007/BF03393158>
- Canovas, D. S., de Souza, D. G., & Barros, R. S. (2013). Simple successive discrimination and functional class formation in preschool children. *The Psychological Record*, 63, 1–20. <https://doi.org/10.11133/j.tpr.2013.63.3.009>
- Carr, D., Wilkinson, M., Blackman, D., & McIlvane, W. J. (2000). Equivalence classes in individuals with minimal verbal repertoires. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 101–114. <https://doi.org/>

10.1901/jeab.2000.74-101

- Cullinan, V. A., Barnes, D., & Smeets, P. M. (1998). A precursor to the relational evaluation procedure: Analyzing stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 48, 121–145. <https://doi.org/10.1007/BF03395262>
- Cullinan, V., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P.M. (2000). A precursor to the relational evaluation procedure: Analyzing stimulus equivalence II. *The Psychological Record*, 50, 467–492. <https://doi.org/10.1007/BF03395366>
- Cullinan, V., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P. M. (2001). Precursor to the relational evaluation procedure: The search for the contextual cues that control equivalence responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 339–349. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-339>
- Dalmajer, E. (2014). Is the low-cost EyeTribe eye tracker any good for research? *PeerJ PrePrints*, 2, e585v1. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.585v1>
- de Waal F. B. M. (2017). *Are we smart enough to know how smart animals are?* London: Granta. (Original work published 2016).
- Debert, P., Huziwara, E. M., Faggiani, R. B., De Mathis, M. E. S., & McIlvane, W. J. (2009). Emergent conditional relations in a go/no-go procedure: figure-ground and stimulus-position compound relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 233–243. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009.92-233>
- Debert, P., Matos, M. A., & McIlvane, W. (2007). Conditional relations with compound abstract stimuli using a go/no-go procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 89–96. <https://doi.org/10.1901/jeab.2007.46-05>
- Devany, J. M., Hayes, S. C., & Nelson, R. O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 243–257. <https://doi.org/10.1901/jeab.1986.46-243>
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (2004). *Learning and complex behavior*. Richmond, MA: LedgeTop. (Original work published 1994)
- Doran, E., & Fields, L. (2012). All stimuli are equal, but some are more equal than others: Measuring relational preferences within an equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 243–256. <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.98-243>
- Dougher, M. J., Augustson, E. M., Markham, M. R., Greenway, D. E., & Wulfert, E.

- (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, 62, 331–351. <https://doi.org/10.1901/jeab.1994.62-331>
- Dougher, M. J., Twohig, M. P., & Madden, G. J. (2014). Editorial: Basic and translational research on stimulus– stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101, 1–9. <https://doi.org/10.1002/jeab.69>
- Doughty, A. H., & Best, L. (2017). Transfer of function and prior derived-relations testing. *Behavioural Processes*, 143, 4–6. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.07.010>.
- Doughty, A. H., Leake, L. W., & Stoudemire, M. L. (2014). Failure to observe untested derived stimulus relations in extinction: Implications for understanding stimulus-equivalence formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102, 311–326. <https://doi.org/10.1002/jeab.111>
- Dugdale, N. A., & Lowe, C. F. (1990). Naming and stimulus equivalence. In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 115–138). Brighton, UK: Erlbaum.
- Dugdale, N. A., & Lowe, C. F. (2000). Testing for symmetry in the conditional discriminations of language-trained chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 73, 5–22. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.73-5>
- Dymond, S. (2013). Meaning is more than associations: relational operants and the search for derived relations in nonhumans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101, 152–155. <https://doi.org/10.1002/jeab.57>
- Dymond, S., & Barnes, D. (1995). A transformation of self-discrimination response functions in accordance with the arbitrarily applicable relations of sameness, more-than, and less-than. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 163-184. <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.64-163>
- Dymond, S., & Barnes, D. (1996). A transformation of self-discrimination response functions in accordance with the arbitrarily applicable relations of sameness and opposition. *The Psychological Record*, 46, 271-300. <https://doi.org/10.1007/s40732-015-0138-z>
- Dymond, S., May, R. J., Munnelly, A., & Hoon, A. E. (2010). Evaluating the evidence based for relational frame theory: A citation analysis. *The Behavior Analyst*, 33, 97–117. <https://doi.org/10.1007/bf03392206>

- Dymond, S., Schlund, M. W., Roche, B., Whelan, R., Richards, J., & Davies, C. (2011). Inferred threat and safety: symbolic generalization of human avoidance learning. *Behaviour Research and Therapy*, 49, 614–621. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.007>
- Eikeseth, S., & Smith, T. (1992). The development of functional and equivalence classes in high-functioning autistic children: the role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 123–133. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.58-123>
- Eilifsen, C., & Arntzen, E. (2009). On the role of trial types in tests for stimulus equivalence. *European Journal of Behavior Analysis*, 10, 187–202. <https://doi.org/10.1080/15021149.2009.11434318>
- Elias, N. C., Goyos, C., Saunders, M. D., & Saunders, R. R. (2008). Teaching manual signs to adults with mental retardation using matching-to-sample procedures and stimulus equivalence. *The Analysis of Verbal Behavior*, 24, 1–13. <https://doi.org/10.1007/bf03393053>
- Farthing, G. W., Wagner, J., Gilmour, S., & Waxman, H. (1977). Short-term memory and information processing in pigeons. *Learning & Motivation*, 8, 520–532. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(77\)90049-2](https://doi.org/10.1016/0023-9690(77)90049-2)
- Ferro, R., & Valero, L. (2006). Transfer of function of visual stimuli through equivalence relations with verbal stimuli. *European Journal of Behavior Analysis*, 7, 5–14. <https://doi.org/10.1080/15021149.2006.11434260>
- Ferster, C. S., & Skinner, B. F. (2014). *Schedules of reinforcement*. Cambridge, MA: B. F. Skinner Foundation. (Original work published 1957).
- Fields, L. (1996). The evidence for naming as a cause or facilitator of equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 279–282. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-279>
- Fields, L., Adams, B. J., & Verhave, T. (1993). The effects of equivalence class structure on test performances. *The Psychological Record*, 43, 697–713. <https://doi.org/10.1007/BF03395907>
- Fields, L., Adams, B. J., Verhave, T., & Newman, S. (1990). The effects of nodality on the formation of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 345–358. <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.53-345>
- Fields, L., Arntzen, L., Nartey, R., & Eilifsen, C. (2012). Effects of a meaningful, a

- discriminative, and a meaningless stimulus on equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 97, 163–181. <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.97-163>
- Fields, L., Landon-Jimenez, D.V., Buffington, D. M., & Adams, B. J. (1995). Maintained nodal-distance effects in equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 129–145. <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.64-129>
- Fields, L., Reeve, K. F., Varelas, A., Rosen, D., & Belanich, J. (1997). Equivalence class formation using stimulus-pairing and yes-no responding. *The Psychological Record*, 47, 661–686. <https://doi.org/10.1007/BF03395252>
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143–157. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-143>
- Fields, L., & Watanabe-Rose, M. (2008). Nodal structure and the partitioning of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 359–381. <https://doi.org/10.1901/jeab.2008-89-359>
- Frank, A. J., & Wasserman, E.A. (2005). Associate symmetry in the pigeon after successive matching-to-sample training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 147–165. <https://doi.org/10.1901/jeab.2005.115-04>
- Freud, S. (1963). *General psychological theory: Papers on metapsychology*. New York: Collier Books.
- Guttman, N., & Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79–88. <http://dx.doi.org/10.1037/h0046219>
- Harrison, R. J., & Green, G. (1990). Development of conditional and equivalence relations without differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 225–237. <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-225>
- Hayes, S. C. (1989). Nonhumans have not yet shown stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 385–392. <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.51-385>
- Hayes, S. C. (1991). A relational control theory of stimulus equivalence. In L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *International Institute on Verbal Relations. Dialogues on verbal behavior: The first international institute on verbal*

- relations* (pp. 19–40). Reno, NV: Context Press.
- Hayes, S. C. (1996). Developing a theory of derived stimulus relations. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 65, 309–311. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-309>
- Hayes, S. C., & Barnes, D. (1997). Analyzing derived stimulus relations requires more than the concept of stimulus class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 225–233. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-235>
- Hayes, S. C., & Barnes-Holmes, D. (2004). Relational operants: Processes and implications: A response to Palmer's review of relational frame theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82, 213–224. <https://doi.org/10.1901/jeab.2004.82-213>
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Hayes, S. C., & Hayes L. J. (1992a). Some clinical implications of contextualistic behaviorism: The example of cognition. *Behavior Therapy*, 23, 225–249. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80383-1](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80383-1)
- Hayes, S. C., & Hayes, L. J. (1992b). Verbal Relations and the Evolution of Behavior Analysis. *American Psychologist*, 47, 1383–1395. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.47.11.1383>
- Hineline, P. N. (2018). Narrative: Why It's Important, and How It Works. *Perspectives on Behavior Science*, 41, 471–501. <http://dx.doi.org/10.1007/s40614-018-0137-x>
- Holth, P., & Arntzen, E. (1998). Stimulus familiarity and the delayed emergence of stimulus equivalence or consistent nonequivalence. *The Psychological Record*, 48, 81–110. <https://doi.org/10.1007/BF03395260>
- Horne, P. J, Hughes, J. C., & Lowe, C. F. (2006). Naming and categorization in young children: IV. Listener behavior training and transfer of function. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 247–273. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.125-04>
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185–241. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-185>

- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1997). Toward a theory of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 271–296. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-271>
- Horne, P. J., Lowe, C. F., & Harris, F. D. A. (2007). Naming and categorization in young children: V. Manual sign training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 367–381. <https://doi.org/10.1901/jeab.2007.52-06>
- Horne, P. J., Lowe, C. F., & Randle, V. R. L. (2004). Naming and categorization in young children: II. Listener behavior training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 267–288. <https://doi.org/10.1901/jeab.2004.81-267>
- Imam, A. A. (2006). Experimental control of nodality via equal presentations of conditional discriminations in different equivalence protocols under speed and no-speed conditions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 107–124. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.58-04>
- Kastak, C. R., Schusterman, R. J., & Kastak D. (2001). Equivalence classification by California sea lions using class-specific reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 131–158. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-131>
- Kastak, D., & Schusterman, R. J. (1994). Transfer of visual identity matching-to-sample in two California sea lions (*Zalophus californianus*). *Animal Learning & Behavior*, 22, 427–435. <https://doi.org/10.3758/BF03209162>
- Lionello-DeNolf, K. M. (2009). The search for symmetry: 25 years in review. *Learning & Behavior*, 37, 188–203. <https://doi.org/10.3758/LB.37.2.188>
- Lionello-DeNolf, K. M., Casanovas, D., de Souza, D., Barros, R. S., & Mcilvane, W. J. (2008). Reversal learning set and contingency class formation in children with and without autism. *The Psychological Record*, 58, 15–36. <https://doi.org/10.1007/BF03395600>
- Lionello-DeNolf, K. M., & Urcuioli, P. J. (2002). Stimulus control topographies and tests of symmetry in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 467–496. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-467>
- Lowe, C. F., Horne, P. J., Harris, F. D. A., & Randle, V. R. L. (2002). Naming and categorization in young children: Vocal tact training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 527–549. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-527>

- Lowe, C. F., Horne, P. J., & Hughes, J. C. (2005). Naming and categorization in young children: III. Vocal tact training and transfer of function. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83, 47–65. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-527>
- Lowenkron, B. (1984). Coding responses and the generalization of matching to sample in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 1–18. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-1>
- Lowenkron, B. (1988). Generalization of delayed identity matching in retarded children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 163–172. <https://doi.org/10.1901/jeab.1988.50-163>
- Lowenkron, B. (1991). Joint control and the generalization of selection-based verbal behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 9, 121–126. <https://doi.org/10.1007/BF03392866>
- Lowenkron, B. (1996). Joint control and word-object bidirectionality. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 252–255. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-252>
- Lowenkron, B. (1997). The role of naming in the development of joint control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 244–247. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-244>
- Lowenkron, B. (1998). Some logical functions of joint control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 327–354. <https://doi.org/10.1901/jeab.1998.69-327>
- Lowenkron, B. (2004). Meaning: A verbal behavior account. *Analysis of Verbal Behavior*, 20, 77–97. <https://doi.org/10.1007/bf03392996>
- Lowenkron, B. (2006). An introduction to joint control. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 123–127. <https://doi.org/10.1007/bf03393034>
- Lowenkron, B., & Colvin, V. (1992). Joint control and generalized identity nonidentity matching: Saying when something is not. *The Analysis of Verbal Behavior*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.1007/BF03392870>
- Lowenkron, B., & Colvin, V. (1995). Generalized instructional control and the production of broadly applicable relational responding. *The Analysis of Verbal Behavior*, 12, 13–29. <https://doi.org/10.1007/BF03392894>
- Ma, M. L., Miguel, C. F., & Jennings, A. M. (2016). Training intraverbal naming to

- establish equivalence class performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 105, 409–426. <https://doi.org/10.1002/jeab.203>
- Markham, M. R., & Dougher, M. J. (1993). Compound stimuli in emergent relations: Extending the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529–542. <https://doi.org/10.1901/jeab.1993.60-529>
- Mellon, R. C. (2012). The fight for experimental analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 231–233. <https://doi.org/10.1080/15021149.2012.11434430>
- Mellon, R. C. (2013). Transitions to safety in "obsessive" thinking: Covert links of operant chains in clinical behavior analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 14, 177–197. <https://doi.org/10.1080/15021149.2013.11434455>
- Mellon, R. C. (2015). Dissemination and its deprivation: extending the behavioral enlightenment. *European Journal of Behavior Analysis*, 16, 132–146. <https://doi.org/10.1080/15021149.2015.1085219>
- Michael, J., Palmer, D. C., & Sundberg, M. L. (2011). The multiple control of verbal behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 27, 3–22. <https://doi.org/10.1007/bf03393089>
- Miguel, C. F., Petursdottir, A. I., Carr, J. E., & Michael, J. (2008). The role of naming in stimulus categorization by preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 383–405. <https://doi.org/10.1901/jeab.2008-89-383>
- Minster, S. T., Elliffe, D., & Muthukumaraswamy, S. D. (2011). Emergent stimulus relations depend on stimulus correlation and not on reinforcement contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 327–342. <https://doi.org/10.1901/jeab.2011.95-327>
- Minster, S. T., Jones, M., Eliffe, D., & Muthukumaraswamy, S. D. (2006). Stimulus equivalence: Testing Sidman's (2000) theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 371–391. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.15-05>
- Moustakis, I. S., & Mellon, R. C. (2018). Transitivity as Skinnerian problem solving controlled by self-constructed relational stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110, 451–473. <https://doi.org/10.1002/jeab.473>
- Neef, N. A., Nelles, D., Iwata, B. A., & Page, T. J. (2003). Analysis of precurent skills in solving mathematics story problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36, 21–33. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-21>

- O'Connor, J., Rafferty, A., Barnes-Holmes, D., & Barnes-Holmes, Y. (2009). The role of verbal behavior, stimulus nameability, and familiarity on the equivalence performances of autistic and normally-developing children. *The Psychological Record*, 59, 53–74. <https://doi.org/10.1007/BF03395649>
- Ooms, K., Dupont, L., Lapon, L., & Popelka, S. (2015). Accuracy and precision of fixation locations recorded with the low-cost Eye Tribe tracker in different experimental set-ups. *Journal of Eye Movement Research*, 8, 1–24. <https://doi.org/10.16910/jemr.8.1.5>
- Palmer, D. C. (2006). Joint control: a discussion of recent research. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 209–215. <https://doi.org/10.1007/BF03393040>
- Palmer, D. C. (2009). The role of private events in the interpretation of complex behavior. *Behavior and Philosophy*, 37, 3–19.
- Palmer, D. C. (2010). Behavior under the microscope: Increasing the resolution of our experimental procedures. *The Behavior Analyst*, 33, 37–45. <https://doi.org/10.1007/bf03392202>
- Palmer, D. C. (2012). The role of atomic repertoires in complex behavior. *The Behavior Analyst*, 35, 59–73. <https://doi.org/10.1007/BF03392266>
- Palmer, D. C. (2016). On intraverbal control and the definition of the intraverbal. *The Analysis of Verbal Behavior*, 32, 96–106. <https://doi.org/10.1007/s40616-016-0061-7>
- Palmer, D. C. (2018). The power of narratives derives from evoked behavior. *Perspectives on Behavior Science*, 41, 503–507. <https://doi.org/10.1007/s40614-018-0159-4>
- Petursdottir, A. I., Carp, C. L., Peterson, S. P., & Lepper, T. L. (2015). Emergence of visual–visual conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 103, 332–348. <https://doi.org/10.1002/jeab.136>
- Pierce, W.D., & Cheney, C. D. (2008). *Behavior Analysis and Learning* (5th edition). New York: Psychology Press.
- Pilgrim, C., & Galizio, M. (1990). Relations between baseline contingencies and equivalence probe performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 213–224. <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-213>
- Pilgrim, C., Jackson, J., & Galizio, M. (2000). Acquisition of arbitrary conditional discriminations by young normally developing children. *Journal of the*

- Experimental Analysis of Behavior*, 73, 177–193. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.73-177>
- Presti, M., & Moderato, P. (2016). Verbal behavior: What is really researched? An analysis of papers published in TAVB over 30 years. *European Journal of Behavior Analysis*, 17, 166–181. <https://doi.org/10.1080/15021149.2016.1249259>
- Randell, T., & Remington, B. (1999). Equivalence relations between visual stimuli: The functional role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 395–415. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.71-395>
- Randell, T., & Remington, B. (2006). Equivalence relations, contextual control, and naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 337–354. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.82-05>
- Ribeiro, D. M., Miguel, C. F., & Goyos, A. C. (2015). The effects of listener training on the discriminative control by elements of compound stimuli in children with disabilities. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 104, 48–62. <https://doi.org/10.1002/jeab.161>
- Roche, B., & Barnes, D. (1997). A transformation of responsively conditioned stimulus function in accordance with arbitrarily applicable relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 275–300. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.67-275>
- Saunders, K. J. (1989). Naming in conditional discrimination and stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 379–384. <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.51-379>
- Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1989). Conditional discrimination in mentally retarded adults: the effect of training the component simple discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 1–12. <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.52-1>
- Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1993). Conditional discrimination in mentally retarded subjects: programming acquisition and learning set. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 571–585. <https://doi.org/10.1901/jeab.1993.60-571>
- Saunders, R. R., Drake, K. M., & Spradlin, J. E. (1999). Equivalence class establishment, expansion, and modification in preschool children. *Journal of*

- the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 195–214. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.71-195>
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117–137. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-117>
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, 43, 823–839. <https://doi.org/10.1007/BF03395915>
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1998). Functional equivalence in a California sea lion: Relevance to animal social and communicative interactions. *Animal Behaviour*, 55, 1087–1095. <http://dx.doi.org/10.1006/anbe.1997.0654>
- Shimizu, H. (2006). Testing response-stimulus equivalence relations using differential responses as a sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 239–251. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.04-03>
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5–13. <http://dx.doi.org/10.1044/jshr.1401.05>
- Sidman, M. (1990). Equivalence relations: Where do they come from? In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 93–114). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (1997). Equivalence relations. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 68, 258–266. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-258>
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127–146. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.74-127>
- Sidman, M. (2009). Equivalence relations and behavior: An introductory tutorial. *The Analysis of Verbal Behavior*, 25, 5–17. <https://doi.org/10.1007/bf03393066>
- Sidman, M., Kirk, B., & Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21–42. <https://doi.org/10.1901/jeab.1985.43-21>

- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23–44. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-23>
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5–22. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>
- Sidman, M., Wynne, C. K., Maguire, R. W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 261–274. <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.52-261>
- Skinner, B. F. (1965). *Science and human behavior*. New York, NY: Free Press (Original work published 1953).
- Skinner, B. F. (1976). *About behaviorism*. New York, NY: Vintage. (Original work published 1974).
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 4, 213–501. <https://doi.org/10.1126/science.7244649>
- Skinner, B. F. (1984). An operant analysis of problem solving. *Behavioral and Brain Sciences*, 7, 583–613. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00027412>
- Skinner, B. F. (1992). *Verbal behavior*. Cambridge, MA: B. F. Skinner Foundation. (Original work published 1957).
- Skinner, B. F. (2013). An operant analysis of problem solving. In B. F. Skinner (Ed.), *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. Cambridge, MA: B. F. Skinner Foundation. (Original work published 1969).
- Spencer, T. J., & Chase, P. N. (1996). Speed analyses of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 643–659. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-643>
- Stewart, I., McElwee, J., & Ming, S. (2013). Language generativity, response generalization, and derived relational responding. *The Analysis of Verbal Behavior*, 29, 137–155. <https://doi.org/10.1007/BF03393131>
- Stromer, R., Mackay, H. A., & Remington, B. (1996). Naming, the formation of stimulus classes, and applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 409–431. <https://doi.org/10.1901/jaba.1996.29-409>
- Sweeney, M. M., & Urcuioli, P. J. (2010). A reflexivity effect in pigeons. *Journal of*

- the Experimental Analysis of Behavior*, 94, 267–282. <https://doi.org/10.1901/jeab.2010.94-267>
- Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Fujita, K., & Yamamoto, J. (1991). Emergence of symmetry in visual conditional discrimination by chimpanzees (Pan troglodytes). *Psychological Reports*, 68, 51–60. <https://doi.org/10.2466/pr0.1991.68.1.51>
- Travis, R. W., Fields, L., & Arntzen, E. (2014). Discriminative functions and over-training as class-enhancing determinants of meaningful stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. <https://doi.org/10.1002/jeab.91>
- Tu, J. C. (2006). The role of joint control in the manded selection responses of both vocal and non-vocal children with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 191–207. <https://doi.org/10.1007/bf03393039>
- Tyndall, I., Roche, B., & James, J. E. (2004). The relationship between stimulus function and stimulus equivalence: A systematic investigation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 257–266. <https://doi.org/10.1901/jeab.2004.81-257>
- Urcuioli, P. J. (2008). Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons' equivalence-class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 257–282. <https://doi.org/10.1901/jeab.2008.90-257>
- Urcuioli, P. J., Jones, B. M., & Lionello-DeNolf, K. M. (2013). Evidence for response membership in stimulus classes by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99, 129–149. <https://doi.org/10.1002/jeab.17>
- Urcuioli, P. J., & Swisher, M. (2012a). Emergent identity matching after successive matching training. II: Reflexivity or transitivity? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 97, 5–27. <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.97-5>
- Urcuioli, P. J., & Swisher, M. (2012b). A replication and extension of the antisymmetry effect in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 283–293. <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.98-283>.
- Urcuioli, P. J., & Swisher, M. J. (2015). Transitive and anti-transitive emergent relations in pigeons: Support for a theory of stimulus-class formation. *Behavioural Processes*, 112, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.07.006>
- Urcuioli, P. J., Zentall, T. R., Jackson-Smith, P., Steirn, J. N. (1989). Evidence for

- common coding in many-to-one matching: Retention, intertrial interference, and transfer. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15, 264–273. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.15.3.264>
- Wasserman, E. A., Bhatt, R. S., Chatlosh, D. L., & Kiedinger, R. E. (1987). Discrimination of and memory for dimension and value information by pigeons. *Learning and Motivation*, 18, 34–56. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(87\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0023-9690(87)90022-1)
- Wulfert, E., Dougher, M. J., & Greenway, D. E. (1991). Protocol analysis of the correspondence of verbal behavior and equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 489–504. <https://doi.org/10.1901/jeab.1991.56-489>
- Wulfert, E., & Hayes, S. C. (1988) Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 125–44. <https://doi.org/10.1901/jeab.1988.50-125>
- Zentall, T. R. (1998). Symbolic representation in animals: Emergent stimulus relations in conditional discrimination learning. *Animal Learning & Behavior*, 26, 363–377. <https://doi.org/10.3758/BF03199229>
- Zentall, T. R., Clement, T. S., & Weaver, J. E. (2003). Symmetry training in pigeons can produce functional equivalences. *Psychonomic Bulletin and Review*, 10, 387–391. <https://doi.org/10.3758/BF03196496>
- Zentall, T. R., Sherburne, L. M., Steirn, J. N., Randall, C. K., Roper, K. L., & Urcuioli, P. J. (1992). Common coding in pigeons: Partial versus total reversals of one-to-many conditional discriminations. *Animal Learning & Behavior*, 20, 373–381. <https://doi.org/10.3758/BF03197960>
- Zentall, T. R., Urcuioli, P. J., Jagielo, J. A., & Jackson-Smith, P. (1989). Interaction of sample dimension and sample-comparison mapping on pigeons' performance of delayed conditional discriminations. *Animal Learning & Behavior*, 17, 172–178. <https://doi.org/10.3758/BF03207632>
- Zentall, T. R., Wasserman, E. A., & Urcuioli, P. J. (2014). Associative concept learning in animals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101, 130–151. <https://doi.org/10.1002/jeab.55>
- Vaughan, W. Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36–42. <http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.14.1.36>

TRANSITIVITY AS SKINNERIAN PROBLEM SOLVING CONTROLLED BY SELF-CONSTRUCTED RELATIONAL STIMULI

IOANNIS S. MOUSTAKIS AND ROBERT C. MELLON

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES, ATHENS, GREECE

In tests of the derivation of complex relations such as transitivity, extant cues might fail to evoke effective responding, necessitating the construction of supplemental stimuli prior to their solution. The significance of this process was investigated by within-subject manipulation of an instructional variable designed to produce different levels of construction of supplemental stimulation concerning relationships among stimulus elements of concatenated conditional discriminations. In two experimental sessions, serial training of three 5-member stimulus classes occurred, either with the instruction to simply name the component stimuli or to both name them and generate a tale serially linking the stimuli named; such constructed stimuli might be spontaneously reconstructed by precurrent acts in subsequent tests of “emergent” relations. Participants whose supplemental stimulus construction at the first session was limited to name-giving derived significantly more relations when, in training at session two, they generated tales linking stimulus elements; this same near-errorless derivation was obtained at the first session whenever relational stimuli beyond bidirectional naming were constructed. In some cases the uninstructed construction of supplementary relational stimuli occurred at the first session, to equivalent effect; such construction might constitute a typically unobserved component of the derivation of relations among stimulus elements entailed in multiple conditional discriminations.

Key words: stimulus equivalence, bidirectional naming, supplemental stimulation, constructed discriminative stimulus, descriptive autoclitic, derived relational responding, human beings

Reinforcement contingencies constitute the fundamental mechanism of repertoire differentiation in Skinner’s principle of selection by consequences. However, so-called “emergent” transitivity relations do not appear to derive directly from such a process; when two or more conditional discriminations are established with shared and unshared stimulus elements, unshared elements appear to become functionally equivalent in the absence of relevant differential reinforcement. This observation, along with the obvious significance of complex relational stimulus control for understanding phenomena such as logical and illogical reasoning, have made the determination of derived stimulus relations a subject of intense interest in the behavior analytic community for some four decades. Yet little is known about the behavior–environment interactions that might occur between the presentation of a given problem requiring, say, the derivation of transitive relations among

stimulus elements (a problem in which one or more of the relevant stimuli are not presented by the experimenter) and its ultimately successful or unsuccessful solution. The present study was designed to examine the notion that tests for transitivity relations constitute “problems” in Skinner’s (1969/2013) use of the term: situations in which effective responding is not adequately evoked by current stimulation, requiring the precurrent construction of discriminative stimuli, wherein the probability of “solving” the problem is jointly controlled by events in the current field and those constructed by the problem solver (see also, Arntzen, 2004; Holth & Arntzen, 2000; Mellon, 2007; Miguel, 2018).

Skinner (1969/2013) coined the term *constructed discriminative stimulus* [$S^{(C)D}$] in an elucidation of the difference between trial-and-error learning and problem solving behavior. He gave as an example a situation in which you are called upon to pick up a friend’s suitcase at the airport. You stand at the baggage claim area before a moving carousel full of suitcases, without so much as a description of which bag belongs to your friend; you have only a ticket with your friend’s suitcase control number (or sample stimulus) and the control numbers (comparison stimuli) attached to the countless grips to guide your solution to this

Correspondence concerning this article should be addressed to either author at the Laboratory of Experimental and Applied Behavior Analysis, Department of Psychology, Panteion University of Social and Political Sciences, 136 Syngrou Avenue, Athens 17671, Hellenic Republic, or by email at ioannis.moustakis@mail.com (I.S.M.) and mellon.robert@gmail.com (R.C.M.)
doi: 10.1002/jeab.473

problem. One approach to locating the unknown suitcase, a trial-and-error procedure, would be to start randomly picking suitcases and check their control numbers against the sample. A *problem-solving* approach would be exemplified if, each time that your check reveals that bag that does not match your friend's control number, you conspicuously mark it with a piece of chalk.

This marking of suitcases constitutes a *precurrent act*,¹ the stimuli produced by which alter the emission probabilities of subsequent actions in the familiar form of an operant chain. Each constructed mark might later function as a discriminative stimulus for your own behavior, evoking summary rejection upon the scanning of revisited bags, and a renewal of search for yet unmarked bags to be checked for correspondence with the sample.

An identity matching-to-sample (MTS) procedure presents experimental subjects with a similar problem: The subject is charged with finding the choice stimulus that matches a conditional or *instructional* stimulus (S^I), requiring the emission of precurrent behavior, as exemplified by Lowenkron's (1988) generation of delayed identity MTS in teenagers with minimal verbal repertoires. In delayed MTS procedures, the sample, or S^I , is missing from the visual display when the comparison stimuli are presented; such an omission of contingency-specifying guidance rendered tests of delayed MTS insolvable for Lowenkron's nonverbal teens until they were taught to construct, maintain and consult substitute instructional stimuli. Having first identified delay values that precluded success in each participant, the investigator trained the precurrent naming of the sample stimulus (S^I) in the form of hand signs; then the maintenance of the hand sign throughout the delay interval; and finally, he established the function of the stimuli produced by each hand sign as a *constructed instructional stimulus* [$S^{(C)I}$] in selecting the comparison stimulus associated with it.

Specifically, each of four teenagers was taught to choose each of four 2-dimensional visual stimuli when shown a 3-D hand sign of

similar appearance, and to form or construct each hand sign themselves when shown the corresponding 2-D stimulus. Next, utilizing a delayed identity MTS procedure, the instructional stimulus (S^I) was displayed on a monitor; the teenagers then formed the corresponding hand sign [$S^{(C)I}$], maintained it over the delay interval, and finally selected, among four choice stimuli, the 2-D stimulus that matched the otherwise missing S^I . Under the guidance of such self-produced, contingency-specifying stimuli, the verbally challenged adolescents were able to solve identity MTS problems over substantially greater delays between stimulus presentations; the elements of Lowenkron's (1988) operant chain are diagrammed in Figure 1.

The complex discriminative control of the self-constructed substitute instructional stimulus on the selection of the "correct" comparison stimulus is referred to as *joint control* (e.g., Lowenkron, 1991, 1998). Both the hand signs in Lowenkron's (1988) study and Skinner's (1969/2013) chalk marks could be seen as events that are constructed by the individual on the first encounter with component stimuli of conditional discriminations, stimuli that later serve to evoke adaptive or "correct" behavior at testing—acts that otherwise would have had a significantly lower probability of emission.

In the context of research on the derivation of stimulus equivalence, a test for transitivity relations might likewise be viewed as a problem of inadequate control by extant stimuli. In a transitivity problem, both the S^I (e.g., stimulus A1) and the "correct" choice stimulus (e.g., C1) are present in the subject's visual field—what is missing is the discriminative stimulus with which they are jointly related (here, element B1). Recent studies have indicated that events of the kind that occur during the solution of equivalence problems may be critical to the "emergence" of complex relational discriminations (Doughty & Best, 2017; Doughty, Leake, & Stoudemire, 2014). As was true in Lowenkron's (1988) study, perhaps the missing discriminative stimulus must be precurrently constructed by the subject if the problem is to be solved; in the presence of an A1 sample, a C1 comparison might not differentially evoke its selection until B1 (or a functionally equivalent discriminative stimulus) is produced. Such precurrent construction of

¹Precurrent behavior is often termed *mediating* behavior, but this term might imply a special causal status alien to Skinner's interpretation, in which the evocation of behavior prior to solution is just another link in an operant chain—*intermediate*, not mediating; *precurent* to solution.

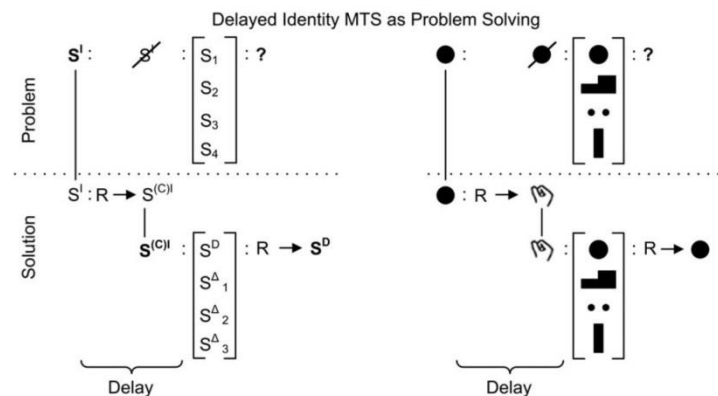


Fig. 1. Schematic diagram of the operant chain developed in Lowenkron's (1988) verbally challenged teenagers, with the actual stimuli of a representative chain depicted on the right, and their conceptual functions designated on the left. The problem is that the sample or instructional stimulus (S^I) is missing when the comparison or choice stimuli (S_1 to S_4) are presented, by virtue of a delay imposed between their serial presentations. Precurrent behavior constructs a supplementary instructional discriminative stimulus [$S^{(C)I}$] that establishes the discriminative functions of the choice stimuli when presented.

supplementary stimuli linking otherwise unrelated elements of multiple conditional discriminations might well occur privately, rendering its observation a methodological challenge (e.g., Palmer, 2009, 2010).

Numerous studies have indicated that a pre-established generative verbal repertoire facilitates the formation of equivalence relations (e.g., Eikeseth & Smith, 1992; Horne, Lowe, & Randle, 2004). In particular, the construction of supplemental discriminative stimuli in the form of bidirectional naming of stimuli in the course of arbitrary relations training has been observed to expedite the derivation of stimulus relations (e.g., Horne & Lowe, 1996; Miguel, 2018; Sautter, LeBlanc, Jay, Goldsmith, & Carr, 2011). Sundberg, Sundberg, and Michael (2018) reported that a manipulation designed to disrupt the labeling of stimuli affected MTS performance only in individuals with highly developed verbal repertoires, further suggesting a facilitative role for the naming of stimulus elements in the discrimination of their relations. But the construction of supplemental discriminative stimuli precurent to the solution of transitivity problems is not limited to the naming of objects.

In describing events in everyday life, we often specify relations between entities, for example, in the emission of transitive verbs,

that is, words that specify the object of a subject's action. The construction of stimuli that, beyond naming, specify the relation of stimulus elements might well facilitate the discrimination of their interrelation in the solution of transitivity problems.

Indeed, Ma, Miguel, and Jennings (2016) reported modest increases in frequencies of derivation of symmetry and transitivity relations among familiar stimuli when, beyond bidirectional naming, participants complied with an instruction to simply state aloud, during arbitrary MTS training, that the stimuli that they discovered by trial and error to be related, are related. Much as Lowenkron (1988) increased performance in a delayed MTS procedure by teaching participants to construct supplementary discriminative stimuli, conformity with instructions to reproduce intraverbal phrases relating familiar stimuli might have increased the quantity of appropriately evocative self-produced stimuli in the symmetry and transitivity problems arranged by Ma et al. (2016).

In accordance with a Skinnerian analysis, in the solution of derived relational problems, the greater the paucity of relevant discriminative stimuli, the greater the need for their precurent construction. The present study examined the effects of levels of supplemental

discriminative stimulus construction on the frequency of solution of transitivity problems under conditions that strongly challenge the acquisition of appropriate stimulus control. The experiment was conducted in two sessions; at the beginning of each session, participants were instructed that they would be learning arbitrary pairings of “meaningless” stimuli, and that this process could be facilitated by naming the stimuli (research has indicated that in persons with the requisite verbal repertoires, the probability of spontaneous naming of component stimuli in arbitrary MTS tasks is high but not uniform; e.g., Randell & Remington, 1999; 2006). Critically, at the outset of arbitrary relations training at each session, participants additionally either received or did not receive instructions to make up a coherent tale or story relating the serially presented, concatenated pairs of otherwise unfamiliar or “meaningless” stimuli that were empirically found to “go together.”

Figure 2 depicts a conceptual diagram of the generation of supplemental discriminative stimuli under the instruction to simply name, or to name and create stories concerning relations between, each pair of stimuli during arbitrary MTS training. To conform with the story-telling instruction, first the participant discovered the arbitrary match to a conditional stimulus S_1 (S_1 : S_2); he or she then constructed an initial, relational instructional stimulus [$S^{(C)1}_1$] employing self-naming (n_1 , n_2) and additional relational elements (a_1) in the form of a story. After discovering the second arbitrary match (S_2 : S_3), the participant incorporated n_3 along with a newly constructed a_2 into the existing $S^{(C)1}_1$, thus forming the more complex story $S^{(C)2}_1$. This process continued until the final self-constructed instructional stimulus [$S^{(C)F}_1$], an integrated story or tale incorporating, relating and ordering all concatenated pairs of elements of a specified stimulus class, was formed with the completion of the arbitrary relations training phase. As an example of the kind of supplementary relational stimuli produced under these conditions, Figure 3 presents a story actually constructed by a participant.

We expected that in adults with an established generative lexical repertoire, the construction of such complex conditional or instructional stimuli [$S^{(C)F}_1$] would increase the matching accuracy in transitivity problems, much as in Lowenkron's (1988) study, training

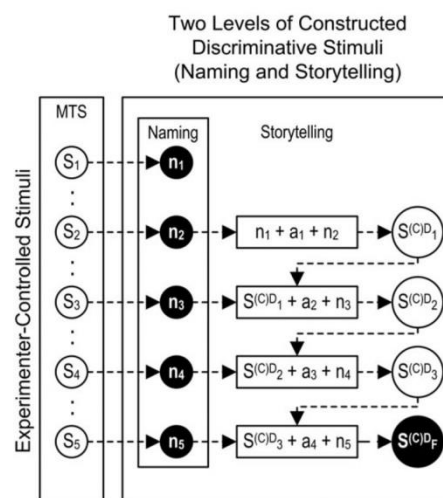


Fig. 2. A conceptual diagram of the generation of supplemental stimuli under instructions to simply name component stimuli (naming, the first level of constructed discriminative stimuli) and to construct stories (the second level of constructed discriminative stimuli) relating the stimulus components of multiple conditional discriminations. S_1 to S_5 are the experimenter-provided visual stimuli (here, Chinese characters) of the MTS procedure, and S_1 : S_2 , S_2 : S_3 , S_3 : S_4 and S_4 : S_5 are the reinforced arbitrary S:S relations. The stimuli designated n (n_1 to n_5) are the names generated by the participants for serially related stimulus elements, which when combined with additional self-constructed stimuli (a_1 to a_4) in the form of transitive verbs and other parts of speech linking the objects named, yield constructed discriminative stimuli [$S^{(C)1}_1$ to $S^{(C)F}_1$] the reconstruction of which might then facilitate the derivation of untrained relations in transitivity problems.

in the construction, maintenance and conditional discriminative control by hand signs increased the accuracy of delayed identity matching in teens with underdeveloped lexical repertoires.

Additionally, we anticipated that the generation of a $S^{(C)F}_1$ would increase the linkage strength of stimulus relations in the solution of transitivity problems. Skinner (1957/2002) defined linkage strength as descriptive autoclitic behavior; an act that modifies the effect of a primary verbal operant (here, one's solution to a transitivity problem) on the listener's behavior. At any given point in the attempted solution of a transitivity problem, linkage strength would name a descriptive autoclitic under the discriminative control of the probability of

Elements of Class 2	A2	:	B2	:	C2	:	D2	:	E2
Chinese characters	☾	:	☁	:	🦇	:	此	:	🎊
Name	"moon"	:	"clouds"	:	"bat"	:	"branches of a tree"	:	"streamers"

"The ☾ is hiding behind the ☁. These clouds open up at some point and a 🦇 appears, which flies to hide among the 此 that happens to be decorated with 🎊 because it is a carnival season."

Fig. 3. Component names and supplemental relational elements constructed by a participant (P3, second session) during arbitrary relations training in the present experiment, as reported in the structured interview (Phase 7).

correspondence between one's own incipient solution and its prevailing contingencies, that is, with events that tend to antecede and follow upon the emission of similar acts; a tact of the probability of reinforcement or punishment of the as yet inchoate choice of a given comparison stimulus in the presence of a given S^1 .

If the construction of supplemental relational stimuli is an essential component of the derivation of transitivity relations, their contribution to the emission of adaptive behavior should be discriminable by the participants themselves. Thus we anticipated that in the absence of experimenter-provided feedback, the construction of supplemental relational stimuli would increase the probability that the participant would judge her choices on a transitivity test to satisfy the extant contingency.

In a related concern, we anticipated that participants would rate the solution of MTS transitivity problems in sessions in which they did not construct tales relating stimulus elements as more difficult relative to sessions in which they did. Finally, we expected that the achievement of a mastery criterion in the initial MTS acquisition of stimulus:stimulus (S:S) relations would be likewise facilitated by the construction of stimuli relating the elements of each trained pair, because until a conditional discrimination is well established, finding the "meaningless" comparison stimulus that is arbitrarily related to an equally nonevocative sample stimulus is also, in Skinner's (1969/2013) sense, a problem. However, if the precurent construction of supplemental stimuli is unnecessary for, or unrelated to, success in arbitrary and derived relational MTS problems, one might expect this irrelevant and time-consuming tale-telling activity to distract or displace attention to the elements themselves, thereby increasing the number of arbitrary

relations trials required to achieve mastery and ultimately impeding a primary process of "unmediated" transitivity.

Method

Exposure to two sets of instructional conditions occurred over two sessions of arbitrary MTS training and transitivity testing for each participant. At the beginning of each session, instructions were displayed on the monitor informing the participant about the MTS procedure (Appendix A). The instructions also advised that stimulus naming would facilitate the arbitrary relations learning process. This set of instructions was presented in both sessions. If the session was conducted under the *with stories* instruction condition, there were additional instructions entreating the participant to try to learn the arbitrary relations by constructing stories that would involve the related stimuli (Appendix B).

The participants were randomly split into two groups differing in the series of conditions. In series *without-with*, the first session was conducted *without* instruction to construct stories and the second session was conducted with the instruction to do so; for series *with-without*, the two instructional conditions were employed in reverse order across sessions. The manipulation of order of instructional conditions was designed to control for the possibility that the anticipated enhancement in transitivity derivation with the construction of self-produced relational stimuli at the second session (series *without-with*) was not simply due to the participants' extended exposure to the MTS procedure.

In addition, the series *with-without* stories afforded an examination of the possibility that

the rule-governed construction of supplementary relational discriminative stimuli at the first session (with stories instruction) generalized to the second session, in which the naming instruction was provided but the story instruction was not. To increase the probability that uninstructed tale-telling at the second session would be based on its reinforcing performance-enhancing effects in session one, rather than a mere generalization of instructed rule following, the minimum inter-session interval was set at 7 days, and for consistency, this inter-session interval was also imposed for series *without-with*; obtained intervals ranged from 7 until 12 days to accommodate the volunteer participants' schedules.

Participants

The participants were 20 undergraduate students, all but two studying psychology. All participants were native speakers of the Hellenic language, and 18 of them were women. Participants had no previous exposure to MTS experimental procedures or to research in stimulus equivalence, and each reported that they were untrained in discriminating Chinese characters. In total, 12 individuals participated in the *without-with* stories instruction series and eight participated in the *with-without* series.

Apparatus

The experiment was entirely computer based. It was conducted in an enclosed, sound-attenuated, well-ventilated experiment chamber with interior dimensions of 1.2 × 2.0 × 2.3 m. An 18.5-inch monitor with a screen resolution of 1366 × 768 pixels was mounted on a wall. The participant sat in a padded desk chair at a distance of 0.5 m from the monitor, with his or her line of sight at about the midpoint of the screen (screen position was adjustable to the participant's height at its y-axis).

Stimulus presentation and data collection were accomplished using custom software developed for the present study, written in Java SE. The participant's acts were recorded via a 12-button wired game controller ("gamepad") and a microphone. In addition, the experimental chamber was equipped with a set of speakers and a web camera that



Fig. 4. The 30 stimuli used in the two sessions. For each participant, these stimuli were randomly separated into two sets of 15 symbols for use on the first and second session of the experiment, and then randomly assigned to three stimulus classes of five stimuli for each session; sequences of elements within classes were also randomly determined.

recorded the session. The experimenter monitored the session from a separate control room equipped with a headset microphone and speakers used for communicating with the participant, as well as a video monitor connected to the chamber's web camera.

Component stimuli. Chinese characters (see Fig. 4) were employed as the component stimuli in the MTS procedure. Characters were presented as if printed in black on white playing cards, within rectangles of 78 × 110 pixels. The position (in reference to top-left corner) of S¹ was at 644,150 pixels. The y-axis position for all three comparison stimuli was at 410 pixels (from the top), whereas their x-axis position was at 302, 644, and 986 pixels (from the left), respectively. The background color of the screen was gray.

Stimuli were selected using the gamepad's four face buttons (Up, Right, Middle and Left). The Up button was used to display, on the screen, the four visual stimuli, that is, the conditional stimulus (sample) and the three comparison stimuli. Right, Middle and Left face buttons were used to select the corresponding comparison. These three buttons

Table 1
Trained arbitrary relations

A1:B1	B1:C1	C1:D1	D1:E1
A2:B2	B2:C2	C2:D2	D2:E2
A3:B3	B3:C3	C3:D3	D3:E3

Untrained transitivity relations tested			
A1:C1	A1:D1	A1:E1	B1:D1
B1:E1	C1:E1	C1:A1	D1:A1
E1:A1	D1:B1	E1:B1	E1:C1
A2:C2	A2:D2	A2:E2	B2:D2
B2:E2	C2:E2	C2:A2	D2:A2
E2:A2	D2:B2	E2:B2	E2:C2
A3:C3	A3:D3	A3:E3	B3:D3
B3:E3	C3:E3	C3:A3	D3:A3
E3:A3	D3:B3	E3:B3	E3:C3

will be referred to hereafter as comparison buttons. The four shoulder buttons of the gamepad were used for the selection of descriptive autoclitics (see below).

Stimulus assignment. Individually for each participant, the 30 stimulus elements were split randomly into two sets of 15; each set was then assigned to one of the two sessions. Next, the elements of each set were grouped randomly into three classes of stimuli (designated 1, 2 and 3 for our use), with five elements per class. Finally, the five elements of each stimulus class were randomly assigned a position (A, B, C, D or E) within their classes. Each stimulus element is referred to hereafter with an alphanumeric term (e.g., B2). Each experimental session arranged for the differential reinforcement of 12 arbitrary stimulus relations and the subsequent testing of stimulus control by 36 untrained transitivity relations (see Table 1).

Procedure

Figure 5 depicts the eight phases of the experimental procedure at each session. Phase 1 consisted of training in arbitrary S:S relations, which were tested in Phase 2. In Phase 3, the names that the participants had constructed for the visual stimuli were recorded. Phase 4 was a test of transitivity relations. Phases 5 and 6 were tests of bidirectional stimulus control by the Chinese characters and the names constructed for them. Phase 7 was an audio-recorded structured interview designed to assess the construction of added relational stimuli (i.e., storytelling) and kindred private

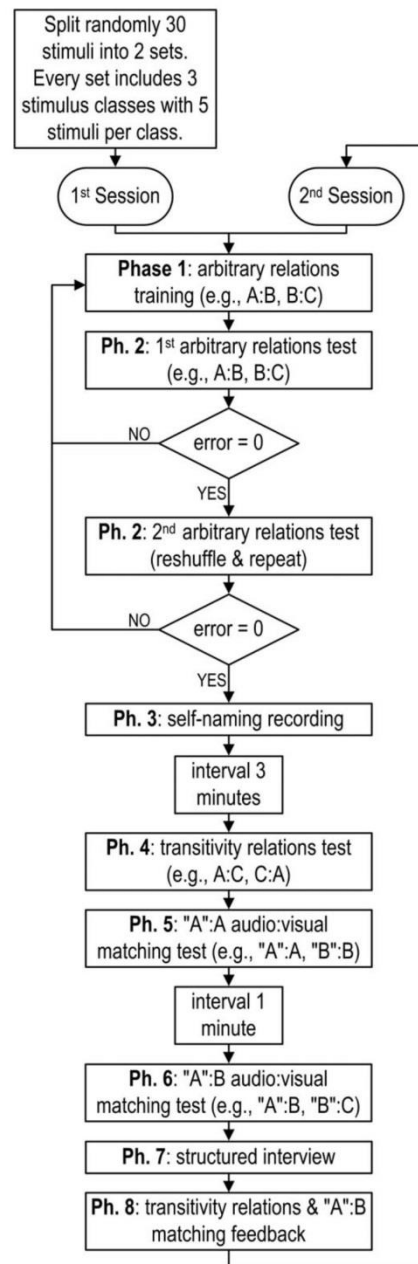


Fig. 5. The eight discrete phases of the experimental procedure (see text).

events. The eighth and final phase provided feedback on the participant's performance.

Phase 1: arbitrary relations training. In Phase 1, the participant was trained on 12 reinforced S:S relations following a linear series training structure (i.e., A:B, B:C, C:D, and D:E) after being informed about the MTS procedure (Appendix A) as well as the use of the gamepad.

The participant was first trained on arbitrary matching of the A:B relation for one randomly determined class (e.g., A3:B3); screen positions of the three comparison stimuli (here, B1, B2 and B3) were also normally randomized. The criterion level of stimulus control, or mastery, of the three A:B (A1:B1, A2:B2, A3:B3) training relations was reached when the participant completed two consecutive blocks of all A:B stimulus pairs by selecting the arbitrarily matched comparison stimulus on each trial. The participant then proceeded to the B:C relations for the three classes (B1:C1, B2:C2, B3:C3) and so on until training was completed with the establishment of the D:E relations for each class. At this point Phase 2 ensued, this being an arbitrary relations test in which discriminative control by the 12 trained stimulus pairs presented in random order was assessed (see below); if control was imperfect, the participant was returned to training (Phase 1).

Regarding the arbitrary MTS trial procedure, a participant initially pressed the controller's Up button to display the four stimuli (sample and three comparisons) and then made her selection by pressing the corresponding comparison button. If her selection was correct, the background color of both the sample and the selected comparison changed from white to blue (RGBA [0, 0, 255, 125]), an event intended to function as a conditional reinforcer. The stimuli remained at this state until the participant pressed again any comparison button; she then passed to the next stimulus pair to be discovered.

On the other hand, if the participant's selection was incorrect, the selected comparison changed to a red background color (RGBA [255, 0, 0, 125]). The stimuli remained at this state until the participant pressed again any comparison button. The next trial employed the same set of sample and comparison stimuli displayed in the same screen positions. This correction procedure was repeated until the participant found the correct comparison.

The ensuing trial again employed the same sample and comparison stimuli, but the screen positions of comparison stimuli were randomly altered. If the arbitrary matching response was again correct, the next arbitrary pair was introduced for MTS training. Otherwise, the aforementioned procedure for the specific S:S relation was repeated until a correct choice was emitted two times in a row.

Phase 2: arbitrary relations test. The test was divided into blocks of trials encompassing all 12 arbitrary relations trained, presented now in random order rather than organized serially by class as in training. As in Phase 1, by pressing the Up button, the participant displayed the four stimuli; a choice was recorded when she pressed a comparison button two times in succession. At the first press of the button, the background color of the comparison chosen turned from white to light gray (RGBA [150, 150, 150, 125]) and the participant was able to change her selection by pressing a different comparison button. At the second press of the comparison button the trial was completed and the stimuli remained on screen for 0.5 sec. In contrast with Phase 1 training, in Phase 2 no feedback was provided for the accuracy during the test.

Arbitrary S:S relations were considered to be adequately established if the participant completed the two blocks of test trials without an error. If the participant made one or more incorrect selections in a block, at its completion she was informed of her matching success rate and was returned to the training phase (Phase 1). For each additional test block required, the order of presentation of the 12 pairs of characters tested for differential stimulus control was randomly reshuffled. When the participant eventually met the criterion performance for each arbitrary pair of elements, the test ended and the subject was informed regarding her overall matching success rate.

Phase 3: self-naming recording. To ensure that any differences in the number of transitivity relations observed with and without instructions to construct stories were not, in fact, due to corresponding, spontaneously occurring differences in stimulus naming, in Phase 3 the participant was requested to record (using the microphone) her self-naming of the 15 "meaningless" stimuli. The stimuli were displayed individually, at the position of the sample, in

random order. The recording started by pressing the Up button and was completed by pressing it once again. The audio recording was then presented for a final check; the participant could change it if she wished by pressing again the Up button, or replay it by pressing the Middle button. By pressing the Right button, she proceeded to the next visual stimulus, whereas with the Left button the previous stimulus was displayed. If the participant had not named one of the Chinese characters, she was instructed to record the statement: "*I have not named this symbol*" or something equivalent. Upon the completion of the phase, there was a 3-min rest pause during which the participant remained seated.

Phase 4: transitivity relations test. This phase was a MTS test of complex discriminative behavior characterized by transitivity, in which derived control amongst the 36 possible untrained relations was assessed; relations tested were presented in random order. The participant was instructed to collect as many points as possible by selecting the comparison stimuli that she considered to "go with" each sample stimulus; her overall success rate for the test would be displayed only at the end of the session. Selections were made with three distinct response forms corresponding to the three descriptive autocliques (see Appendix C).

For university students in a test situation such as this, performance-dependent points are likely to function as generalized conditional reinforcers. As such, instructions regarding contingent point gain or loss were designed to establish the reinforcing potency of accuracy in the assessment of correspondence between stimuli produced by incipient choice behavior and its prevailing contingencies—the presumptive referent to the question, "*How sure are you?*"

The first form corresponded to an "*I'm certain*" autoclique; this was performed as usual through the three comparison buttons. The participant was instructed that if she declared that she was certain of her answer, she would be awarded 100 points for making a correct selection, whereas she would lose 100 points for each error. The second form of selection corresponded to an "*I think*" descriptive autoclique; it was denoted by pressing any of the four shoulder buttons of the controller and then the selected comparison button. In choosing this autoclique form, the participant would earn 50 points for

making a correct selection, whereas she would lose 50 points for making an error.

The third form of selection response corresponded to an "*I don't know*" descriptive autoclique and was performed by simultaneously pressing any of the four shoulder buttons and the Up button. If the participant chose this autoclique form, she would lose 25 points without guessing which choice stimulus was correct; with each declaration that "*I don't know*" which choice stimulus "goes with" a sample stimulus, an error was recorded and the next trial ensued. (Note that in addition to providing assessments of linkage strength, higher point loss for errors of commission rather than for errors of omission [i.e., "*I don't know*"] would be expected to reduce the probability of chance responding, which, with a 33% likelihood of answering "correctly" on each three-choice trial, might artifactually affect assessments of stimulus control on typical MTS tests of transitivity relations).

Phase 5: "A":A audio:visual matching test.

Phase 5 was a further test of the degree of discriminative control by the names the participant had constructed for the "meaningless" characters. This phase consisted of 15 MTS trials, one for each acoustic self-naming stimulus recorded in Phase 3. On each trial, the participant heard as a sample stimulus the acoustic name that she had assigned a given visual character; on hearing this she selected, among the matching stimulus and two other randomly selected and positioned Chinese characters, the visual match (e.g., A2) to her self-constructed moniker ("A2"). The audio stimuli were presented in the participant's own recorded voice; in cases in which she had not named a given character, she heard herself say so as a sample stimulus.

Pressing the Up button produced the audio sample; the participant could replay it as many times as required. She was able to select one out of the three visual comparison stimuli by pressing the corresponding comparison button. If the selection was correct, the background color of the comparison turned from white to blue, whereas if it was incorrect it turned red. By pressing the comparison button again, she passed to the next trial. Upon completion of this phase there was a 1-min rest pause during which the participant remained in her seat.

Phase 6: "A":B audio:visual matching test. This phase was a MTS test in which each of 12 trials (one per each reinforced S:S relation) assessed the power of a self-generated, auditorily presented character name (e.g., "A1") to differentially evoke (as S^1) the selection of a visual character (here, B1) that had been arbitrarily matched with the visual stimulus (A1) so christened. Instead of the visual sample stimulus employed in Phase 2, the auditory self-naming stimulus recorded in Phase 3 was employed. The participant could listen to her own audio sample ("A") by pressing the Up button; she could replay it as many times she required. She then selected one out of the three visual comparisons (B) by pressing the corresponding comparison button. The procedure for selecting the comparison was the same as in the arbitrary relations test (Phase 2), and no feedback was provided for comparison selections until the end of the session.

Phase 7: structured interview. During this phase, there was a brief audio-recorded interview between the experimenter and the participant, who remained in the chamber with the experimenter seated in the control room. During the interview, the first stimulus of each of the three classes (i.e. A1, A2, and A3) was displayed on the monitor in the space normally occupied by the comparison stimuli. If this was the participant's first session and it was conducted under the *with* stories condition, she was asked the number of stories that she had created and then to relate the stories she created for the elements of each class, starting with the A1 stimulus. If, however, the first session was conducted without the instruction to construct stories, then the participant was asked to give details on her process of naming each stimulus.

After the second session, regardless of condition, the participant was asked whether she had created stories, to report how many and to relate them, again in the on-screen presence of each of the A stimuli. The participant was then asked to compare the derived relational discrimination tests of the two sessions with respect to their difficulty of solution, evaluating each on a scale from 0 to 10 (extremely easy to extremely difficult). Finally, the participant was asked to account for any significant difference in perceived difficulty across sessions.

Phase 8: transitivity relations and "A":B matching feedback. This was the final phase of each session. The participant's points totals

from the transitivity relations test (Phase 4) as well as her success rate in the "A":B audio:visual matching test (Phase 6) of the session were presented on the monitor; the participant was then thanked and at the second session was debriefed.

Results

The solution of novel MTS problems in accordance with transitivity relations among stimulus elements was substantially more probable whenever, in the course of learning arbitrarily paired "meaningless" stimuli, the subjects did not merely exhibit bidirectional naming, but constructed supplemental stimuli designating relations among the elements of each class, in the form of a class-specific tale or categorization of elements. Supplemental linking stimulus construction also reduced the number of trials to mastery during arbitrary MTS training. Finally, participants reported greater linkage strength in derived stimulus relations whenever they had constructed supplemental relational stimuli during paired-associates training; in these sessions they judged problem solving to be easier than in sessions in which stimulus elements were merely named. These findings will be analyzed in detail separately for participants who received the stories instruction at the first or the second session.

Although the test of transitivity preceded the assessment of conformity to instructions for the construction of stimuli under the joint control of the component stimuli of each arbitrary pair (i.e., for storytelling), data concerning correspondence to instructions for both naming and story construction during arbitrary relations training will be considered first, along with the numbers of blocks of trials required to achieve criterion mastery in this phase. These data are tabulated separately for participants in series *without-with* and *with-without* in Table 2.

Without-With Stories Instruction Series

Naming and categorizing of stimuli. As noted above, at the start of each session, all participants had been instructed that stimulus naming would help them to learn the arbitrary relations. However, in the first session,

Table 2
Correspondence to instructions and blocks of trials to mastery in arbitrary relations training, for series *without-with* (upper panel) and *with-without* (lower panel)

Participants	without-with stories instruction																	
	P1	P2	P3	P4*	P7	P8	P9	P10*	P11	P5**	P6**	P12**						
Naming (15)	15	15	15	15	8	14	15	15	15	13	15	15	15	15	15			
• Naming tests																		
"A":A (15)	14	15	15	15	14	8	15	15	15	15	13	15	15	15	15			
"A":B (12)	9	12	12	11	12	4	12	12	11	12	9	12	11	12	12			
Number of stories (3)	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	3	3	3			
Blocks of trials	2	2	3	1	2	1	4	1	4	1	3	1	4	2	3			
to mastery																		

Participants	with-without stories instruction																	
	p21	p23	p24	p25	p26	p28	p29***	p27***										
Naming (15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
• Naming tests																		
"A":A (15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
"A":B (12)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	9	12	10	10			
Number of stories (3)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3			
Blocks of trials	3	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	2	3	2	1			
to mastery																		

Note. (*) Did not name all stimuli. (**) Spontaneously constructed supplementary discriminative stimuli beyond naming at the first session. (***) Did not create stories as instructed in first session. For each participant, the left column tabulates data from the first session and the right column from the second.

participants P4 and P10 named only 8 and 13 of the 15 unfamiliar stimuli, respectively.

Other participants not only named the component stimuli as instructed, but also spontaneously constructed supplementary stimuli relating the "meaningless" characters. Specifically, participants P5, P6 and P12 reported constructing privately observable supplementary discriminative stimuli for the Chinese characters in a manner that corresponded with their assigned arbitrary relations, by naming the five stimuli of each class in accordance with a distinct category of events or a story. For example, P6's names for Class 1 stimuli all began with the Hellenic letter ψ , and P5 named the stimulus components of Class 3 in accordance with a story concerning a dog, a flag, some gravel, a reptile, and a shovel. In the postexperimental structured interview, each of the three participants who spontaneously created supplemental relational stimuli at session one noted their conviction that this practice would facilitate the learning of arbitrary relations between the "meaningless" stimuli.

In the first session, each of the 10 participants who had named all 15 of the stimuli in Phase 3 also responded with perfect or near-perfect accuracy in the "A":A audio:visual matching test (Phase 5). In the subsequent Phase 6 audio:visual matching test ("A":B) the three participants who spontaneously constructed class-related stimuli in this session obtained perfect (or nearly so) bidirectional naming scores, but this was also true of four of the seven participants who had simply named each of the 15 stimuli without creating three distinct and internally related categories of names. Overall, in participants who complied with instructions to name all relevant stimuli at the first session, substantial bidirectional naming was in evidence; such discriminative control was acquired more rapidly in individuals who, unbidden, constructed supplemental stimuli relating the component members of stimulus classes.

In the second session, under the *with* stories instruction condition, the nine participants who had not constructed relational stimuli in first session, as well as all three participants who had spontaneously done so, indicated the stimuli that they had named ("A":A) as well as the stimuli arbitrarily related to that name ("A":B) with perfect or near-perfect accuracy.

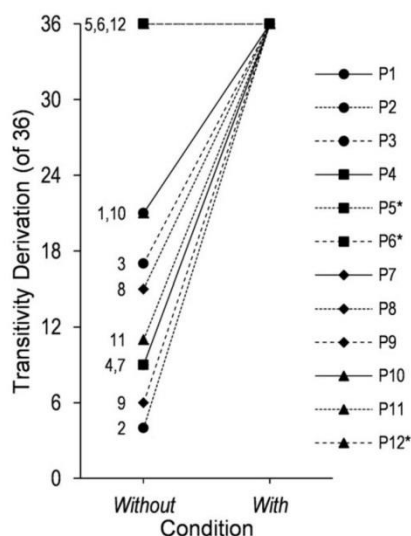


Fig. 6. Participants' numbers of correct selections in the transitivity problems of both sessions (*without-with* stories instruction series). Each transitivity relations test consisted of 36 trials. Note that participants P5*, P6* and P12* generated supplementary relational discriminative stimuli beyond self-naming at the first session.

Transitivity relations. For the nine participants whose supplementary stimulus generation at the first session was limited to bidirectional naming of the component stimuli, rates of "correct" selections in the transitivity relations problems ranged from 4/36 to 21/36. In contrast, the three participants who had spontaneously constructed supplemental stimuli had a 100% success rate in transitivity relation derivation at session one. In the second session, after instruction to generate stories, each participant solved problems on all trials in accordance with transitivity relations. Figure 6 shows a graphical comparison between the two sessions with regard to participants' success rates in the tests of transitivity.

Descriptive autoclitic forms. Figure 7 displays the rates at which each of the three descriptive autoclitic forms were selected across sessions. For the participants who merely named the stimuli at the first session (left panel), the relative emission frequency of the "I'm certain" autoclitic form increased

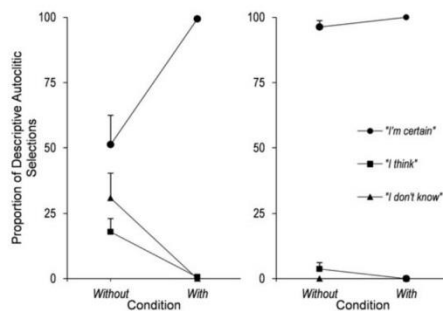


Fig. 7. Mean proportions of trials with the emission of each of three descriptive autoclitic forms in transitivity relations test of both sessions (*without-with* stories instruction series). The left panel shows data from the nine participants who merely named stimuli in the first session, whereas right panel shows data from the three participants who had spontaneously generated stories or discriminable class-related categories of stimuli in that session. Vertical bars indicate SEM (where no bar is visible, the SEM is smaller than the data symbol).

substantially at the session with the stories instruction. In contrast, the participants who reported unprompted generation of supplemental class-related stimuli during arbitrary relations training in the first session (right panel), a discrimination of nearly maximal certainty of the correctness of their own derived relational behavior was observed in

that very session, a linkage strength that was replicated at the second session.

Subjective difficulty and trials to mastery. The left panel of Figure 8 shows participants' subjective evaluations of the levels of difficulty in solving problems requiring derivation of untrained relations between stimuli across sessions. The participants who had, unbidden, constructed supplemental class-related stimuli in the first session, found the problems of each session equally elementary, rating each with the lowest or next-to-lowest levels of difficulty. In contrast, all the participants who had merely named the stimuli in first session rated the transitivity problems of the second session (with stories instruction) substantially easier to solve.

The right panel of Figure 8 indicates the number of trials that were required to reach mastery during arbitrary relations training (Phase 1). With the exception of P6, who, unbidden, had constructed class-specific relational stimuli during arbitrary relations training at the first session, all participants required significantly fewer training trials to reach criterion performance in the second session. In each case, assessments of relative difficulty in the derivation of stimulus relations across sessions changed in harmony with the relative number of trials required to establish the criterion level of conditional control by arbitrarily related stimuli.

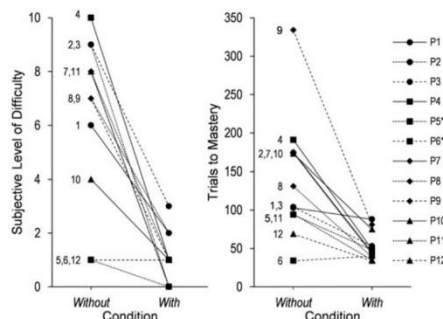


Fig. 8. The left panel shows the participants' subjective assessments of level of difficulty in resolving choices in transitivity relations tests in the absence and presence of instructions to construct stories, on a scale from 0 to 10 (extremely easy to extremely difficult). The right panel indicates the number of trials to criterion mastery required in arbitrary relations training (Phase 1). Note: Participants P5*, P6* and P12* generated supplementary discriminative stimuli beyond naming at the first session.

With-Without Stories Instruction Series

The lower panel of Table 2 indicates that in the first session, two of the eight participants in series *with-without* did *not* follow the instruction to create stories in the arbitrary relations training phase. In the interview phase, participant P22 stated that she had understood the instruction, but did not believe that the stories would help her to "learn the symbols," whereas participant P27 stated that she did not create stories because she had not understood the instruction to do so. In the second session, these two participants alone were again given the instruction to construct stories; this time, each told tales relating stimulus elements during arbitrary relations training. Each of the six participants who had followed the instruction in the first session also constructed stories at session two, without being instructed again to do so.

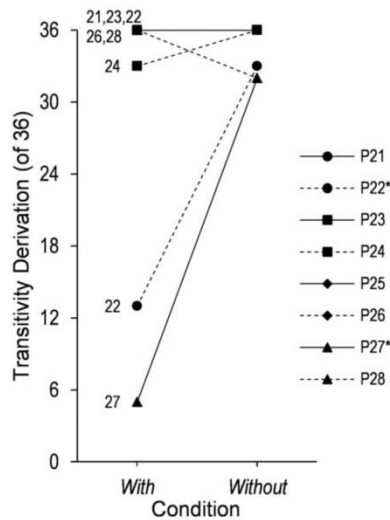


Fig. 9. Participants' number of correct selections in transitivity problems of both sessions (with-without stories instruction series). Each transitivity relations test consisted of 36 trials. Note that Participants P22* and P27* did not create stories as instructed at the first session (i.e., under with-stories instructions).

Naming of stimuli. The six participants who followed the first session instruction to construct tales relating elements of each stimulus class demonstrated strong bidirectional stimulus control in character naming tests in sessions *with* and *without*, as assessed both in the selection of stimuli upon hearing the name that they had assigned to it ("A":A), as well as in the selection of the stimulus trained to be related to that name ("A":B).

The two participants who initially did not follow the instruction for creating stories did follow the instruction to name the stimuli (but note that P22 named only 12/15 stimuli at the first session). At both sessions, these participants achieved perfect scores in identifying visual characters when they heard the names they had assigned to them ("A":A) and made a few more errors than the other participants identifying the stimuli arbitrarily paired to spoken names ("A":B).

Transitivity relations. Figure 9 depicts the number of derived relational or "correct" selections per participant in transitivity-relations test problems. In the first session, the five participants who followed the instruction

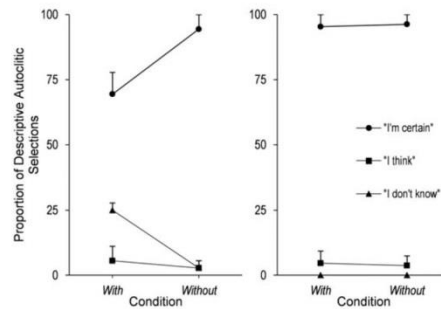


Fig. 10. Mean proportions of trials with the emission of each of three descriptive autoclitic forms in transitivity relations tests of both sessions (with-without stories instruction series). The left panel shows the two participants who named the characters but did not construct stories concerning their relations in the presence of stories instruction at the first session, whereas the right panel displays data from the six participants who constructed stories both in the presence (first session) and absence (second session) of instruction to do so. Vertical bars indicate SEMs (where no bar is visible, the SEM is smaller than the data symbol).

for creating stories derived transitivity on 36 of 36 test trials; a sixth derived 33/36. Again in the second session, "correct" derivation of transitivity relations was observed on nearly all trials. Participants P22 and P27, who failed both to construct stories and to derive transitivity relations in the first session (13/36 and 5/36, respectively), derived 33/36 and 32/36 following the construction of relational discriminative stimuli prior to transitivity testing.

Descriptive autoclitic forms. The relative frequencies of selection of the three descriptive autoclitic forms are displayed in Figure 10. For the story-telling participants (right panel), the "I'm certain" descriptive autoclitic was selected on more than 95% of trials in both sessions. For those who did not tell stories in the first session, use of the "I'm certain" autoclitic form increased substantially at session two; that is, with the creation of tales relating the stimulus elements of each class.

Subjective difficulty and trials to mastery. In contrast to the *without-with* instruction series, in which participants systematically found the problems of the second session easier to solve, in the *with-without* series neither session was systematically judged more elementary (Fig. 11, left panel). Without exception the transitivity test judged to be more challenging was the one

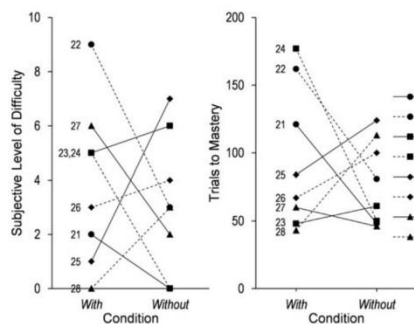


Fig. 11. The left panel shows the participants' subjective assessments of level of difficulty in resolving choices in transitivity relations tests in the presence and absence of instructions to construct stories (with-without stories instructional series), on a scale from 0 to 10 (extremely easy to extremely difficult). The right panel indicates the number of trials to criterion mastery required in the arbitrary relations training (Phase 1). Note that Participants P22* and P27* did not create stories as instructed at the first session (i.e., under with-stories instructions).

that followed upon greater difficulty (more trials to reach the criterion) in the establishment of stimulus control under arbitrary MTS training (Fig. 11, right panel). Asked to account for this difference during the interview, each participant cited corresponding difficulties in creating a story with the stimulus sets provided across sessions. No participant appealed to corresponding difficulties in naming the "meaningless" characters; in their unanimous experience, the problem arose in coherently linking the objects or events that the particular symbols evoked in precurrent naming.

It is noteworthy that the participants who did not follow the instructions for stories creation in the first session were among those who reported greater ease of problem solving on the second day, that is, after they began to create supplementary stimuli linking components. These participants, likewise, required fewer trials to mastery in arbitrary matching when they constructed additional supplementary stimuli, beyond the naming in the second session.

Discussion

In total, 40 sessions were conducted over the course of this experiment. Without regard to their order of occurrence, these sessions might be split into two groups; a group of

11 sessions that involved the construction of supplementary stimuli with a lower level of relational discriminative control (bidirectional naming only) and a group of 29 sessions in which supplementary stimuli with a higher level of relational discriminative control were generated (either constructed stories regarding relations between the stimuli named, or spontaneous naming of elements in stimulus classes in accordance with distinct preestablished categories of objects).

The overall rate of correct selections in the transitivity problems differed significantly for participants grouped according to levels of relations between stimulus elements generated by the participants themselves in arbitrary relations training. When self-constructed supplementary stimulation was limited to the naming the elements, mean performance on the three-choice derived MTS tests was 33.1%, indicating an absence of transitivity in relational stimulus control. In contrast, when additional supplementary stimuli relating the arbitrary-paired stimuli of each class were generated by the participants during arbitrary relations training, "emergent" transitivity relations were correctly derived on 98.7% of test trials.

Furthermore, in the 396 trials conducted under less evocative self-generated relational stimulation, the "*I'm certain*" descriptive autoclitic was emitted on 216 trials (54.5%); the "*I think*" autoclitic was chosen in 62 trials (15.7%); and the "*I don't know*" autoclitic was observed in 118 trials (29.8%). In comparison, among the 1044 transitivity relations trials which followed upon the generation of stimuli corresponding to class-specific relations among elements during training, the risky but profitable "*I'm certain*" discrimination of the appropriateness of stimulus relation derivation to current demands was emitted on 97.3% of choices.

For clarity of comparison of the overall relation among levels of construction of supplementary discriminative stimuli, the subsequent derivation of transitivity in stimulus relations, and self-discrimination of the accuracy of one's incipient solution to transitivity problems, Figure 12 combines data from the *with-out-with* and *with-without* story instruction series, indicating the mean proportions of both correct selections and use of the "*I'm certain*" descriptive autoclitic for the nine *with-out-with* subjects who merely named the

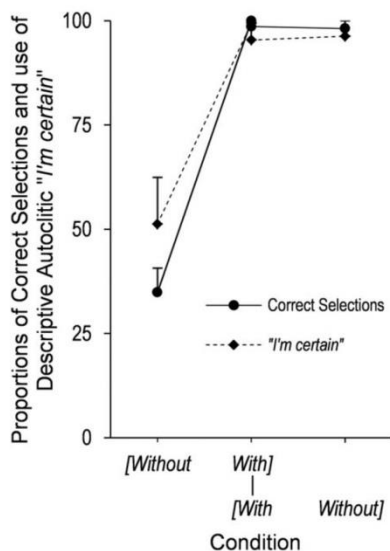


Fig. 12. Combined data from the *without-with* and the *with-without* story instruction series indicate mean proportions of correct selections, as well as mean proportions of use of the "I'm certain" descriptive autoclitic form, across sessions. Vertical bars indicate SEM (where no bar is visible, the SEM is smaller than the data symbol).

Chinese characters at the first session, plus the six *with-without* subjects who followed the story-telling instruction at first session. These would be the findings one might expect from a reversal design, *without* stories instruction-*with-without*: a) substantially improved derivation of untrained stimulus relations with higher linkage strength with the instruction to construct relation-specifying stimuli, with b) the generalization or maintenance of both the practice of relational self-construction and its derivation-facilitating effects in the subsequent absence of the story-telling instruction.

The present findings are consistent with a view that in individuals with highly developed social discriminative repertoires, the construction of supplementary stimuli relating the elements of classes robustly affects the rate of derivation of untrained relations between stimuli that are otherwise joined only by a history of reinforcement in separate conditional discriminations with common and uncommon elements. Data from the 12 individuals who participated in the *without-with* stories

instruction series showed that errorless derivation of untrained stimulus:stimulus relations on transitivity tests reliably followed upon the emission of acts coherently relating the elements of stimulus classes, whether that occurred unbidden in the first session or with the adherence to the instruction in the second session, that they should make up a story concerning relations between the stimuli discovered to be paired.

This potentiation of relation derivation by self-constructed stimuli would not appear to be dependent upon the fact that in the *without-with* instructions series, the story instruction was introduced after extended relevant experience in a full MTS session, because in the series *with-without*, near-errorless relational discriminative behavior was emitted in transitivity tests in the first session—given that the tale-telling instruction was followed. In the two cases (*with-without* series) in which the story-telling instruction was not followed at first session, construction of relational discriminative stimuli on the second day significantly increased the probability of emission of transitivity derivation, just as it had in the *without-with* series.

One in four of our participants who did not receive instructions to create class-specific supplemental stimuli during arbitrary relations training at session one spontaneously did so, to demonstrable effect in their subsequent performance in problems requiring the derivation of stimulus relations. This suggests a non-zero frequency of emission of such typically unobserved activity precurrent to tests of equivalence relations. Although the sampling distribution for the evocation of such apparently serviceable precurrent activity under arbitrary MTS (e.g., Wulfert, Greenway, & Dougher, 1991) and related experimental procedures is unknown, if not controlled in studies of derived relational behavior, the unbidden and unnoticed construction of supplementary discriminative stimuli during training could be mistaken for, or could artifactually modify, observed effects of the independent variable examined.

It should be noted that despite a robust effect on the subsequent derivation of complex stimulus relations, the stories that the participants improvised under these demanding circumstances were typically mundane, often with vague or improbable combinations of

elements. For example, one participant related the tale “*I am in a kitchen where there is a piece of FURNITURE (A1) and I just stare at it. I notice that next to the piece of furniture, there are some DRINKING GLASSES (B1) as well as SPOONS AND A KNIFE (C1). Under the piece of furniture, there is a MAT (D1) and on the mat there is A SMALL PIECE OF GARBAGE (E1)*”. Not much of a yarn, yet something in its production and reproduction would appear to have enhanced the discriminative control of class-related stimulus events over problem-solving behavior. Samples of stories from two other participants, along with the Chinese characters that inspired them, are presented in Appendix D. Note also that the stimulus elements of the stories are linked by transitive verbs, as in the example provided for the participants in the story-telling instruction (Appendix B).

Consider, even with broad strokes, the variegated chain of multiply-determined events entailed in the construction of any three distinct, internally coherent stories specific to five arbitrarily related unfamiliar elements of three stimulus classes. Upon differential reinforcement of the initially chance selection of, say, comparison B1 in the presence of sample A1, the participant constructs a story fragment specifying their relation, and upon reaching the mastery criterion for conditional stimulus control by those elements, this very process is repeated with the empirical discovery of the A2:B2 and A3:B3 relations—each to be assigned their own freshly constructed fragment of a different tale in progress.

It is only then that the participant will once again encounter the B1 element; this time as a sample rather than a comparison, with no comparison stimulus that differentially evokes its selection in that context. On discovering B1's arbitrary match (C1) from the comparison stimuli proffered, the participant must then reproduce the precurrently constructed story elements specifying B1's relation with A1, and then further construct a minimally coherent continuation of that relation with C1.

Achieving that, it would be numerous trials later, each demanding other constructions after the discovery of other arbitrary relations of the other two stimulus classes, before C1 is encountered again, for the first time as a sample stimulus, again with no established arbitrary match among the comparison stimuli

proffered. And again, compliance with the story-telling instruction would demand, upon discovery of C1's arbitrary match, both significant reconstruction of C1's class and serial relation to the A1 and B1 stimuli now absent from the visual field. Compliance with the story-telling instruction would also demand further supplementary relational stimulus construction under the partial discriminative control of the still-evolving, extant $S^{(C)1}$, which will eventually incorporate self-constructed stimuli weaving two more stimulus elements into the tale, all while independent stories for the Class 2 and Class 3 stimuli are undergoing development.

By the time that the participant reached the test of derived relational responding, her compliance with the instruction to privately construct coherent tales, a manifestation of a generalized rule-following repertoire (e.g., Brownstein & Shull, 1985; Mellon, 2007/2013), would have ensured an extensive history of automatic reinforcement for the private reproduction of self-produced, class-specific relational stimuli. One might reasonably infer that this tendency would generalize to the new problems subsequently encountered in tests of transitivity relations. Although the derivation of arbitrarily applicable stimulus relations such as transitivity is a highly complex, dynamic and typically private process, deeply rooted in the participant's extensive preexperimental history of differential reinforcement, its discriminative control would appear nonetheless to be profitably susceptible to fracture.

Indeed, a closer analysis of the effects of tale-telling on the derivation of relational behavior reveals that the construction of stories linking elements of interlocking conditional discriminations had multiple effects on discriminative responding of both the differentially reinforced and the derived relational varieties. Figure 8 shows that the participants in the second session of series *without-with* required a smaller number of training trials and tests compared to the first session. As noted, a significant increase in the accuracy of derivation of untrained relations among stimuli accompanied these changes, as well as did greater perceived ease of resolution of problems requiring the derivation of relations between conditional discriminations with shared and unshared elements.

Moreover, the frequency with which the participants, without experimenter-provided

performance feedback, risked expressing certainty regarding their solutions to transitivity problems, also increased whenever supplementary discriminative stimuli beyond naming were constructed. Events produced in the reconstruction of supplemental relational stimuli are discriminable by the participant and may have entered into the control of such descriptive autoclitics. It is unclear what events might evoke such discriminations of the fit between incipient behavior and circumstances if the derivation of transitivity is not dependent upon stimuli produced by actions emitted prior to the problem's solution. We do occasionally solve problems "on a hunch" or "a feeling," that is, without discriminating something of the conditions that evoke our apt acts, but in such cases it would be imprudent to risk declaring certainty on the outcome.

Though not explicitly directed to do so, the *with-without* participants all generated stories in the arbitrary relations phase of the second session, subsequently deriving transitivity relations with equally high accuracy and linkage strength, but many reported substantial and, at first blush, unsystematic differences in the subjective level of difficulty in solving the MTS problems posed across sessions. Note, however, that the directions of differences in subjective levels of difficulty in the derivation of transitivity relations across sessions were in uniform accordance with the relative numbers of trials required to achieve criterion accuracy across arbitrary relations training phases. This finding would be consistent with the participants' own unanimous observation that the ultimate solution of transitivity problems was more difficult when corresponding difficulty was encountered in the construction of evocatively coherent stories from the characters encountered earlier in that session; the trouble reported was not in "seeing something" in each of the characters, but in constructing a coherent (and therefor evocative) relation among the things seen.

Regardless of their consistency across reporters, of course, self-observations do not isolate independent causes of greater or lesser perceived difficulty in reaching what were equally accurate solutions of transitivity problems across *with-without* sessions; they are, however, suggestive of a key role for a component

process of transitivity relation derivation that might be investigated experimentally.

Self-constructed Stimuli in the Derivation of Relational Discrimination

In the present experiment, the instruction to create stories linking stimulus elements had an immediate and robust effect on the "emergence" of relational responding and other complex discriminations in these high-functioning adults. A general process interpretation of these findings is that as constructed discriminative stimuli, self-naming units did not of themselves have the requisite power to evoke the derivation of stimulus relations with high levels of accuracy, linkage strength and subjective ease of solution. When, however, the evocative power of the $S^{(C)1}$ was increased by precurrently combining self-naming units with supplemental relational stimuli in the construction of stories, the rates of "emergent" discriminations and the participant's assertion of their utility increased accordingly. These effects were produced within subjects, by private conformity to a readily understandable instruction to generate relational stimuli, governance by self-rules itself being an instance of the same general process of conditional stimulus control (e.g., Skinner, 1969/2013). The chain of acts and constructed discriminative stimuli interpreted as ensuring the derivation of transitivity in emergent relations tests is diagrammed schematically in Figure 13.

Note that in the act of creating stories, our participants might be viewed as having arranged defining features of a "many-to-one" training procedure (e.g., Fields, 1996, p. 281, Fig. 1; Horne & Lowe, 1996, p. 201, Fig. 10; Lowenkron, 1996, p. 254, Fig. 1C) for themselves, in that each of the "many" stimuli of a given class is differentially associated with "one" unifying stimulus, in this case the constructed tale. In contrast, the presence of naming units alone did not ensure the high rate of derivation of stimulus relations observed when the same person was subsequently instructed to tell tales about relations among component stimuli. Other stimulus characteristics exclusively shared by the members of a stimulus class but uncommon to other classes (such as objects with names that rhyme; Randell & Remington, 2006) have been observed to increase the probability of solution of

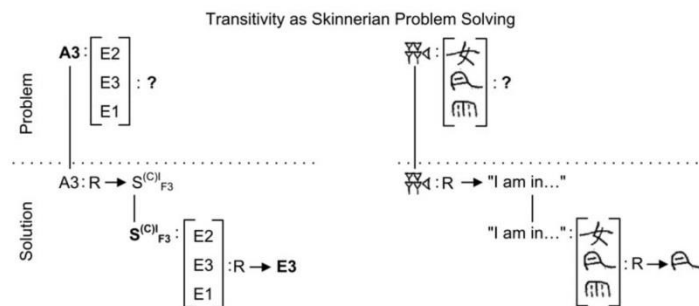


Fig. 13. Schematic diagram of the operant chain interpreted to have been generated in the instructed or spontaneous construction of constructed discriminative stimuli in the present procedure, with the actual stimuli of a representative chain depicted on the right, and their proposed functions designated on the left. The problem posed by transitivity tests is that the stimuli linking the A3 and E3 elements are missing when the comparison or choice stimuli (E1, E2 and E3) are presented; the solution is the precurrent construction and current reconstruction of an instructional stimulus ($S^{(C)I}_{F3}$ for Class 3; see Fig. 2) that establishes the discriminative functions of the choice stimuli [Correction added on 3rd October 2018, after first online publication: Fig. 13 has been updated with corrected labels].

transitivity problems. This process was exemplified in the present study when *without-with* participant P6 spontaneously named members of Class 1 with the distinct first letter *ψ* on the first day of training, ensuring errorless performance in the subsequent solution of transitivity problems without creating pair-specific linking stimuli such as transitive verbs.

In treating the ultimate solution (or failure to solve) tests of derived stimulus relations as the final link of an operant chain, a greater understanding of the role of self-produced stimuli and the conditions under which they acquire discriminative and reinforcing potency (e.g., Mellon, 2007/2007, 2012, 2013) may help us to more reliably generate or constrain as required, effects of concatenated conditional discriminations on the extraction of stimulus relations. Although high-functioning adult participants share a complex symbolic repertoire that greatly facilitates the generation of supplemental discriminative stimuli that partially control the solution of derived relation problems, there is nothing about the fundamental processes described here that is necessarily language based. As Lowenkron (1988) demonstrated with a related form of joint stimulus control, all that should be necessary to potentiate the derivation of transitivity where it is not yet obtained (e.g., Devany, Hayes, & Nelson, 1986; Sidman, Kirk, & Willson-Morris, 1985) is the establishment of

precurrent behavior that generates discriminative stimuli linking conditional discriminations that would otherwise remain functionally independent.

Such constructed discriminative stimuli might be plausibly and profitably interpreted to conjointly control derived relational responding wherever observed, though such events are not normally recorded in experimental preparations nor discerned in everyday life. These subtle constructions and the precurent acts that produce them might be more fully revealed by emerging microbehavioral recording techniques such as eye-tracking (e.g., Palmer, 2009, 2010).

References

- Arntzen, E. (2004). Probability of equivalence formation: Familiar stimuli and training sequence. *The Psychological Record*, 54, 275–291. <https://doi.org/10.1007/BF03395474>
- Brownstein, A. J., & Shull, R. L. (1985). A rule for the use of the term, "Rule-governed behavior". *The Behavior Analyst*, 8, 265–267. <https://doi.org/10.1007/BF03393158>
- Devany, J. M., Hayes, S. C., & Nelson, R. O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 243–257. <https://doi.org/10.1901/jeab.1986.46-243>
- Doughty, A. H., & Best, L. (2017). Transfer of function and prior derived-relations testing. *Behavioural Processes*, 143, 4–6. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.07.010>

- Doughty, A. H., Leake, L. W., & Stoudemire, M. L. (2014). Failure to observe untested derived stimulus relations in extinction: Implications for understanding stimulus-equivalence formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102, 311–326. <https://doi.org/10.1002/jeab.111>
- Eikeseth, S., & Smith, T. (1992). The development of functional and equivalence classes in high-functioning autistic children: The role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 123–133. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.58-123>
- Fields, L. (1996). The evidence for naming as a cause or facilitator of equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 279–282. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-279>
- Holth, P., & Arntzen, E. (2000). Reaction times and the emergence of class consistent responding: A case for precurrent responding? *The Psychological Record*, 50, 305–338. <https://doi.org/10.1007/BF03395358>
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185–241. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-185>
- Horne, P. J., Lowe, C. F., & Randle, V. R. L. (2004). Naming and categorization in young children: II. Listener behavior training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 267–288. <https://doi.org/10.1901/jeab.2004.81-267>
- Lowenkron, B. (1988). Generalization of delayed identity matching in retarded children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 163–172. <https://doi.org/10.1901/jeab.1988.50-163>
- Lowenkron, B. (1991). Joint control and the generalization of selection-based verbal behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 9, 121–126. <https://doi.org/10.1007/BF03392866>
- Lowenkron, B. (1996). Joint control and word-object bidirectionality. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 252–255. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-252>
- Lowenkron, B. (1998). Some logical functions of joint control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 327–354. <https://doi.org/10.1901/jeab.1998.69-327>
- Ma, M. L., Miguel, C. F., & Jennings, A. M. (2016). Training intraverbal naming to establish equivalence class performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 105, 409–426. <https://doi.org/10.1002/jeab.203>
- Mellon, R. (2007/2013). *Psychology of behavior* (3rd ed.). Athens: Pedio Books.
- Mellon, R. C. (2012). The fight for experimental analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 231–233. <https://doi.org/10.1080/15021149.2012.11434430>
- Mellon, R. C. (2013). Transitions to safety in "obsessive" thinking: Covert links of operant chains in clinical behavior analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 14, 177–197. <https://doi.org/10.1080/15021149.2013.11434455>
- Miguel, C. F. (2018). Problem-solving, bidirectional naming, and the development of verbal repertoires. *Behavior Analysis: Research and Practice*. <https://doi.org/10.1037/bar0000110>
- Palmer, D. C. (2009). The role of private events in the interpretation of complex behavior. *Behavior and Philosophy*, 37, 3–19.
- Palmer, D. C. (2010). Behavior under the microscope: Increasing the resolution of our experimental procedures. *The Behavior Analyst*, 33, 37–45. <https://doi.org/10.1007/BF03392202>
- Randell, T., & Remington, B. (1999). Equivalence relations between visual stimuli: The functional role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 395–415. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.71-395>
- Randell, T., & Remington, B. (2006). Equivalence relations, contextual control, and naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 337–354. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.82-05>
- Sautter, R. A., LeBlanc, L. A., Jay, A. A., Goldsmith, T. R., & Carr, J. E. (2011). The role of problem solving in complex intraverbal repertoires. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44, 227–244. <https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-227>
- Sidman, M., Kirk, B., & Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21–42. <https://doi.org/10.1901/jeab.1985.43-21>
- Skinner, B. F. (2013). An operant analysis of problem solving. In B. F. Skinner (Ed.), *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. Cambridge, MA: B. F. Skinner Foundation. (Original work published 1969).
- Skinner, B. F. (2002). *Verbal behavior*. Cambridge, MA: B. F. Skinner Foundation. (Original work published 1957).
- Sundberg, C. T., Sundberg, M. L., & Michael, J. (2018). Covert verbal mediation in arbitrary matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109, 600–623. <https://doi.org/10.1002/jeab.434>
- Wulfert E., Greenway D. E. & Dougher M. J. (1991). Protocol analysis of the correspondence of verbal behavior and equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 489–504. <https://doi.org/10.1901/jeab.1991.56-489>

Received: September 18, 2017

Final Acceptance: September 11, 2018

Appendix A

General Instructions (used for both *with-* and *without-*stories instructions sessions):

You are going to learn a total of 12 pairs of cards with symbols. There is a good chance you have not seen the symbols on these cards before; nevertheless, each symbol will remind you of something. It helps you to learn the symbols if you name them. For example, if a symbol reminds you of a "flower," then name it accordingly.

The pairing of cards will not change during the course of the experiment and there is no rule that you have to discover for which card "goes" with which. The paired cards simply "go together!" For instance, you are going to learn that "card A goes with card B", that "card K goes with L", that "card X goes with Y", that "card B goes with card C", and so on...

Appendix B

Additional instructions (for the *with-*stories instructions sessions):

Creating "Stories"

Your aim is to create brief stories that relate the symbols to each other. The procedure for creating a story is as follows: Initially, you are introduced to the first set of symbols, for example the A:B symbols. You should name the symbols and then create the beginning of a story using parts of speech such as articles, verbs, nouns, adjectives, pronouns. When you are introduced to the B:C symbols, you should add symbol C into the story that you have already created with the A:B symbols, using again some parts of speech as a link.

This process is continued as each new symbol is introduced and associated with the story that you have already created. During the creation of the stories, you should show creativity and imagination in order to incorporate the new symbols into the stories. You are free to create either realistic or fantastic stories. A short example of a story is that symbol A reminds you of a "flower" and symbol B of the "sun". The story could be started as follows: "The flower wants sun." The name of the next card that is associated with this story reminds you of a "teardrop" and you add it to the existing story: "The flower wants sun and tears to grow." Or you can alter the name of the card from "tear" to "water" and the story becomes: "The flower wants sun and water to grow". And so on...

Appendix C

Transitivity relations test instructions (used for both *with-* and *without-*stories instructions sessions):

This final phase is a continuation of what you have learned in the previous phases. There is no feedback for your correct or incorrect selections, and you will be informed of your success rate at the end of the phase.

In order to make your selection, you should press the "Select" button two times in succession. At the first press of the button, the background color of the chosen card will change to gray; at this point you will still be able to change your selection. The phase consists of 36 trials and your goal is to earn as many points as possible.

There are three ways in order to make your final choice:

1) The "classic" way, i.e., pressing one of the three "Select" buttons. With this option, you earn 100 points for every correct choice, while you lose 100 points for every wrong choice. This is your best option when you know the correct answer.

2) While holding down one of the four "Shoulder" buttons of the gamepad, press one of the "Select" buttons. With this option, you earn 50 points for every correct choice, while you lose 50 points for every wrong choice. This is your best option when you do not know the answer very well.

3) While holding down one of the four "Shoulder" buttons of the gamepad press the "Up" button. In this way, you elect to not give an answer, and you proceed directly to the next trial. With this option, you lose 25 points. This is your best option when you do not know the answer.

Appendix D

Stories reported by participant P7, in second session (with-stories instruction)

Elements of Class 1	A1	B1	C1	D1	E1
Chinese characters	外	方	ㄣ	少	人
Name	"couple"	"embrace"	"bed"	"many sperm cells"	"one sperm cell"

"There is a 外 who gradually form an 方 while lying in ㄣ. As events progress, 少 are produced, of which 人 is successful."

Elements of Class 2	A2	B2	C2	D2	E2
Chinese characters	𩺰	𩺰	𩺰	𩺰	言
Name	"fish"	"fishbowl"	"fish in bowl"	"food"	"plants"

"A 𩺰 need a 𩺰 in order to survive. The 𩺰 hits his head against the glass because he needs 𩺰 to grow, while all around him there are 言."

Elements of Class 3	A3	B3	C3	D3	E3
Chinese characters	上	𩺰	及	𩺰	𩺰
Name	"boat"	"seal"	"sail"	"net"	"little fishes"

"In the beginning there was a 𩺰 who wanted to travel by 上, so he hoisted 及 and cast his 𩺰 so he could catch some 𩺰 to eat."

Stories reported by participant P25, in first session (with-stories instruction)

Elements of Class 1	A1	B1	C1	D1	E1
Chinese characters	个	上	耳	然	𠂔
Name	"gardener"	"lawn mower"	"letter"	"messen- ger"	"flags"

"There is a 个 who is working in the palace grounds and is busy with the 上 when he gets notified that a 耳 came from a 然 and he has to deliver to the king. The message was positive, with the 𠂔 in the end declaring a festive mood."

Elements of Class 2	A2	B2	C2	D2	E2
Chinese characters	𠂔	及	𠂔	𠂔	𠂔
Name	"shield"	"gulls"	"thoughtful"	"obstacle"	"foot"

"At the same place again as the gardener, there is a warrior that holds a 𠂔, who is running for exercise and at the very moment when over his head there are flying 及, and being 𠂔 he does not watch out and falls down because of an 𠂔, hurting his 𠂔, now broken."

Elements of Class 3	A3	B3	C3	D3	E3
Chinese characters	人	方	息	𠂔	少
Name	"arrows"	"archer"	"boxes"	"withered tulips"	"crying man"

"At the same place again as the two previous ones, there is a warrior but this time he is an 方 and he is preparing his 人 and so on and as he looks at the 息 with the bows and the arrows, he is imagining that these are people who he had killed in the past, and metaphorically they are like 𠂔 that fall around him and scatter and this makes him 少."

Παράρτημα Β

Γενικές Οδηγίες (κοινές για τις συνεδρίες με και χωρίς οδηγίες ιστοριών):

Πρόκειται να μάθεις συνολικά 12 ζεύγη καρτών με σύμβολα. Υπάρχουν πολλές πιθανότητες να μην έχεις ξαναδεί τα σύμβολα των καρτών παρ'όλα αυτά, κάθε σύμβολο θα σου θυμίζει κάτι. Θα σε βοηθήσει να μάθεις τα σύμβολα εάν τα ονοματίζεις. Για παράδειγμα, εάν ένα σύμβολο σου θυμίζει ένα λουλούδι, τότε ονόμασε το με αυτό το όνομα.

Τα ζευγάρια των καρτών δεν αλλάζουν κατά τη διάρκεια του πειράματος και δεν υπάρχει κανένας κανόνας που πρέπει να ανακαλύψεις γιατί μία κάρτα "πηγαίνει" με μία άλλη. Οι κάρτες που συνδέονται απλά "πηγαίνουν μαζί!". Για παράδειγμα, θα μάθεις ότι "η κάρτα Α πηγαινει με την κάρτα Β", ότι "η κάρτα Κ πηγαινει με τη Λ", ότι "η κάρτα Χ πηγαινει με τη Ψ", και ότι η "κάρτα Β πάει με την κάρτα Γ" και ούτω καθεξής...

Παράρτημα Γ

Συμπληρωματικές Οδηγίες (για τις συνεδρίες με οδηγίες ιστοριών):

Δημιουργώντας "Ιστορίες"

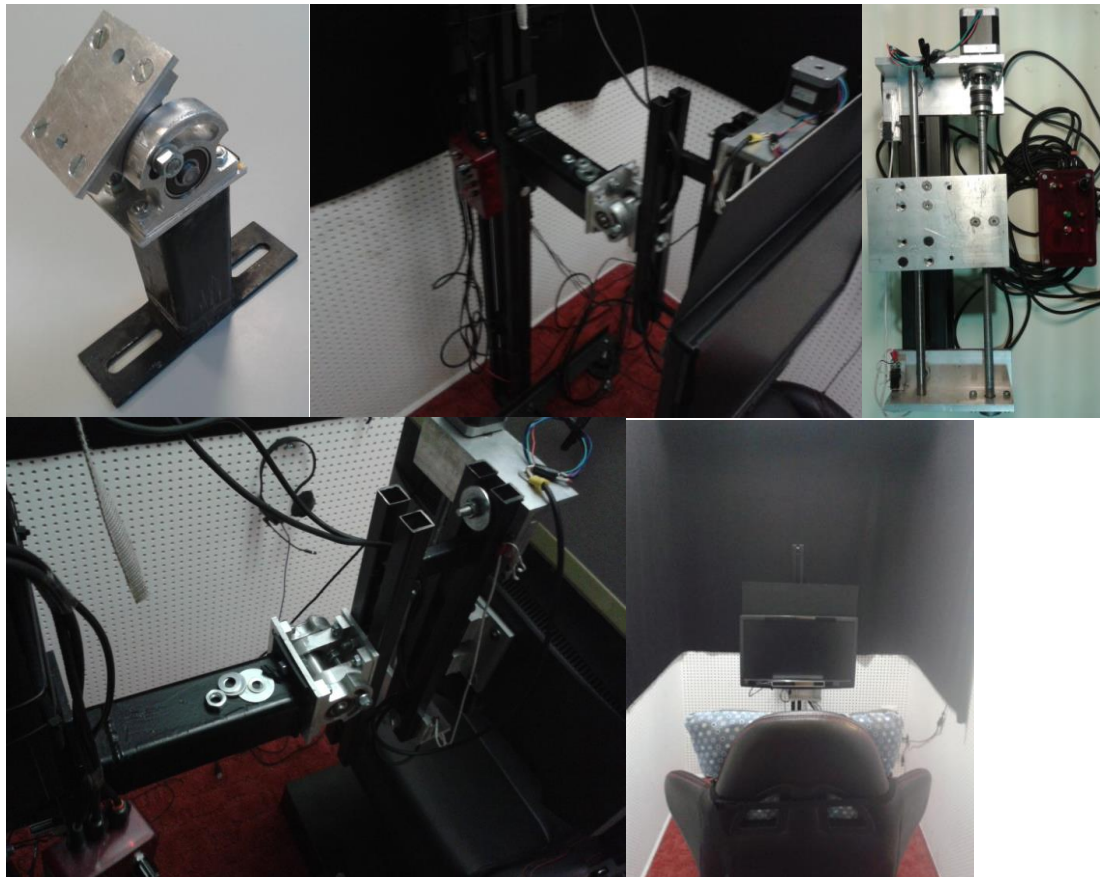
Στόχος σου είναι να δημιουργήσεις σύντομες ιστορίες που να συνδέουν τα σύμβολα μεταξύ τους. Η διαδικασία δημιουργίας μιας ιστορίας είναι η εξής: Αρχικά, μαθαίνεις το πρώτο ζευγάρι συμβόλων, για παράδειγμα τα σύμβολα Α:Β. Θα πρέπει να ονοματίσεις τα σύμβολα και στη συνέχεια να δημιουργήσεις την αρχή μιας ιστορίας χρησιμοποιώντας μέρη του λόγου όπως άρθρα, ρήματα, ουσιαστικά, επίθετα και αντωνυμίες. Όταν μάθεις το ζευγάρι συμβόλων Β:Γ, θα πρέπει να προσθέσεις το σύμβολο Γ στην ιστορία που έχεις ήδη δημιουργήσει με τα σύμβολα Α:Β, χρησιμοποιώντας ξανά ορισμένα μέρη του λόγου ως συνδέσμους.

Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται καθώς εισάγεται κάθε νέο σύμβολο και συνδέεται με την ιστορία που έχεις ήδη δημιουργήσει. Κατά τη δημιουργία των ιστοριών, πρέπει να δείξεις τη δημιουργικότητα και τη φαντασία σου, για να ενσωματώσεις τα νέα σύμβολα στις ιστορίες. Μπορείς να δημιουργήσεις ρεαλιστικές ή φανταστικές ιστορίες. Ένα σύντομο παράδειγμα ιστορίας είναι ότι το σύμβολο Α σου θυμίζει ένα "λουλούδι" και το σύμβολο Β τον "ήλιο". Η ιστορία θα μπορούσε να ξεκινήσει ως εξής: "Το λουλούδι

θέλει ήλιο." Το όνομα της επόμενης κάρτας που σχετίζεται με αυτή την ιστορία σου θυμίζει ένα "δάκρυ" και το προσθέτεις στην υπάρχουσα ιστορία: "Το λουλούδι θέλει τον ήλιο και τα δάκρυα για να μεγαλώσει". Ή μπορείς να αλλάξεις το όνομα της κάρτας από "δάκρυ" σε "νερό" και η ιστορία να γίνει: "Το λουλούδι θέλει ήλιο και νερό να αναπτυχθεί". Και ούτω καθεξής...

Παράρτημα Δ

Κατασκευή του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για τη διεξαγωγή των πειραμάτων της παρούσας διδακτορικής διατριβής (η κατασκευή του εξοπλισμού πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο τον υποψήφιο διδάκτορα).



Παράρτημα Ε

Οδηγίες εξέτασης των σχέσεων μεταβατικότητας (κοινές για τις συνεδρίες με και χωρίς οδηγίες ιστοριών):

Αυτή είναι η τελική φάση και είναι συνέχεια των όσων έμαθες από τις προηγούμενες φάσεις. Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση για τις σωστές ή λανθασμένες επιλογές σου και θα ενημερωθείς για το ποσοστό επιτυχίας σου στο τέλος της φάσης.

Για να κάνεις την επιλογή σου, πρέπει να πατήσεις το κουμπί "Επιλογής" δύο φορές διαδοχικά. Κατά το πρώτο πάτημα του κουμπιού, το χρώμα φόντου της επιλεγμένης κάρτας αλλάζει σε γκρι και σε αυτό το σημείο μπορείς να αλλάξεις την επιλογή σου. Η φάση αποτελείται από 36 δοκιμές και ο στόχος σου είναι να κερδίσεις όσο το δυνατόν περισσότερους πόντους.

Υπάρχουν τρεις τρόποι για να κάνεις την τελική επιλογή σου:

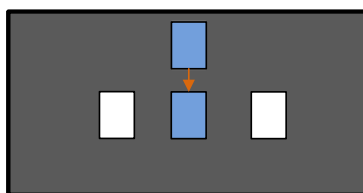
- 1) Ο "κλασικός" τρόπος, δηλαδή πατώντας ένα από τα τρία κουμπιά "Επιλογής". Με αυτή την επιλογή κερδίζεις 100 πόντους για κάθε σωστή επιλογή, ενώ χάνεις 100 πόντους για κάθε λανθασμένη επιλογή. Αυτή είναι η καλύτερη επιλογή όταν γνωρίζεις τη σωστή απάντηση.*
- 2) Κρατώντας ένα από τα τέσσερα "Πίσω" κουμπιά του χειριστηρίου και πατώντας ένα από τα τρία κουμπιά "Επιλογής". Με αυτή την επιλογή, κερδίζεις 50 βαθμούς για κάθε σωστή επιλογή, ενώ χάνεις 50 βαθμούς για κάθε λανθασμένη επιλογή. Αυτή είναι η καλύτερη επιλογή όταν δεν γνωρίζεις πολύ καλά την απάντηση.*
- 3) Ενώ κρατάς πατημένο ένα από τα τέσσερα "Πίσω" κουμπιά του χειριστηρίου, πατάς το "Πάνω" κουμπί. Με αυτόν τον τρόπο, επιλέγεις να μην απαντήσεις και προχωράς απευθείας στην επόμενη δοκιμή. Με αυτήν την επιλογή, χάνεις 25 πόντους. Αυτή είναι η καλύτερη επιλογή όταν δεν γνωρίζεις την απάντηση.*

Παράρτημα ΣΤ

Οδηγίες για τη φάση *εκπαίδευσης συμβατικών σχέσεων* [εμφανίστηκαν στη βασική (Α) και συνεδρία ανατροπής (Α')]:

Φάση εκμάθησης

- Στη φάση της εκμάθησης θα μάθεις 12 σύνολα καρτών, με το κάθε σύνολο να αποτελείται από 2 κάρτες.
- Η εικόνα απεικονίζει ένα παράδειγμα από ένα τέτοιο σύνολο. Το σύνολο περιλαμβάνει την Πάνω κάρτα και μία από τις τρεις Κάτω κάρτες. Η σειρά εκμάθησης είναι όπως δείχνει το πορτοκαλί βέλος. Πρέπει να βρίσκεις με ποιιά από τις τρεις Κάτω κάρτες συνδέεται η Επάνω κάρτα.



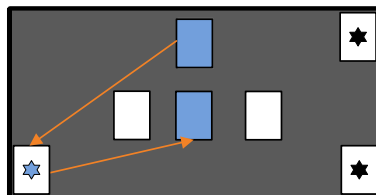
- Οι 2 κάρτες για κάθε σύνολο είναι **σταθερές** και δεν κρύβουν κάποιον κανόνα που θα πρέπει να ανακαλύψεις. **Απλά «πάνε» μαζί !!!**

Παράρτημα Ζ

Οδηγίες για τη φάση *εκπαίδευσης συμβατικών σχέσεων* [εμφανίστηκαν στις συνεδρίες χειρισμού (B1 & B2)]:

Φάση εκμάθησης

- Στη φάση της εκμάθησης θα μάθεις 12 σύνολα καρτών, με το κάθε σύνολο να αποτελείται από 3 κάρτες.
- Η εικόνα απεικονίζει ένα παράδειγμα από ένα τέτοιο σύνολο. Το σύνολο περιλαμβάνει την Πάνω κάρτα, ένα από τα τρία Αστέρια και μία από τις Κάτω κάρτες. Η σειρά εκμάθησης είναι όπως δείχνουν τα πορτοκαλί βέλη. Πρώτα βρίσκεις το σωστό Αστέρι και έπειτα τη σωστή Κάτω κάρτα.



- Οι 3 κάρτες για κάθε σύνολο είναι **σταθερές** και δεν κρύβουν κάποιον κανόνα που θα πρέπει να ανακαλύψεις. **Απλά «πάνε» μαζί !!!**

Παράρτημα Η

Οδηγίες της φάσης εξέτασης σχέσεων μεταβατικότητας (κοινές για τις τέσσερις συνεδρίες):

Τελική Φάση

- Η φάση αποτελείται από 36 δοκιμές.
- Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση της επιλογής.
- Σκοπός σου είναι να κερδίσεις όσο το δυνατόν περισσότερους πόντους.
- Θα ενημερωθείς στο τέλος της φάσης για τους πόντους που συγκέντρωσες.

Τρόπος επιλογής της Κάτω κάρτας

- Πατώντας το επάνω κουμπί (Δ) του χειριστηρίου εμφανίζεται μόνο η Πάνω κάρτα.
- Πατώντας δεύτερη φορά το επάνω κουμπί (Δ) του χειριστηρίου η Πάνω κάρτα "φεύγει" και εμφανίζονται οι τρεις Κάτω κάρτες.
- Επιλέγεις την Κάτω κάρτα, με τα 3 κουμπιά «επιλογής» του χειριστηρίου.

Παράρτημα Θ

Συμπληρωματικές οδηγίες στη φάση εξέτασης σχέσεων μεταβατικότητας (εμφανίστηκαν μόνο στη συνεδρία χειρισμού B1):

Ψάχνοντας τα "αόρατα Αστέρια" θα βοηθηθείς για την επιλογή σου.

"Κοίταξε τα" και θα βρεις τη σύνδεση μεταξύ της Πάνω και Κάτω κάρτας.

Παράρτημα Ι

Οι 36 δοκιμές μεταβατικότητας του συμμετέχοντα Σ6 στη συνεδρία ανατροπής.

