

Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 2016, Αρ. 1

Πρακτικά 6ου Συνεδρίου

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



6^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων
24-26 Ιουνίου 2016

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ISSN: 2529-1157

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Παπαδόπουλος Ιωάννης

Πολυτροποπούλου Σταυρούλα

Μπασιτά Αγγελική

ΙΟΥΝΙΟΣ 2016

Το mind-wandering και η σχέση του με την
ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου από την
εφηβεία προς την ενηλικίωση. Master Thesis
Research

Ιάνθη Δημητροπούλου

doi: [10.12681/edusc.953](https://doi.org/10.12681/edusc.953)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δημητροπούλου Ι. (2017). Το mind-wandering και η σχέση του με την ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου από την εφηβεία προς την ενηλικίωση. Master Thesis Research. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 2016(1), 261–272. <https://doi.org/10.12681/edusc.953>

Το mind-wandering και η σχέση του με την ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου από την εφηβεία προς την ενηλικίωση.

Δημητροπούλου Ιάνθη

Ψυχολόγος - Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών

MSc Παιδοψυχολόγος - Child and Adolescent Psychologist

Leiden University, Nederland's

ianthi.dimitropoulou@gmail.com

Περίληψη

Το φαινόμενο του mind-wandering (περιπλάνηση του νου) φαίνεται να συνδέεται στενά με την ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου, παρ' όλα αυτά το πώς αυτό μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της εφηβικής ηλικίας προς την ενηλικίωση παραμένει άγνωστο.

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις αναπτυξιακές αλλαγές του mind-wandering και συγκεκριμένα πως αυτό συνδέεται με την ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου. Στην έρευνα μελετήθηκε το mind-wandering κατά την διάρκεια ενός εύκολου έργου (choice reaction time) και ενός δύσκολου έργου (working memory). Στη συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση του γνωστικού ελέγχου στη συχνότητα εμφάνισης του mind-wandering. Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν οι έφηβοι οδηγούνται συχνότερα σε σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο - διάσπαση προσοχής από το τρέχον ερέθισμα είτε λόγω εσωτερικών σκέψεων είτε λόγω εξωτερικών ερεθισμάτων- σε σχέση με τους ενήλικες και εάν αυτή η συχνότητα διαφοροποιείται ανάλογα με τη δυσκολία του τρέχοντος έργου. Τέλος, διερευνήθηκε εάν η ωρίμανση και η λειτουργία του γνωστικού ελέγχου επηρεάζει την συγκέντρωση στο τρέχον έργο. Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ατομικά self-reports και emotional Go /No Go task.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες κάνουν περισσότερα λάθη και εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα mind-wandering κατά την διάρκεια του εύκολου έργου απ' ότι κατά την διάρκεια του δύσκολου. Διαπιστώθηκε ότι οι έφηβοι συγκριτικά με τους ενήλικες οδηγούνται συχνότερα σε σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο μόνο κατά την διάρκεια του εύκολου έργου. Αντιθέτως, στο δύσκολο έργο τα αποτελέσματα δεν διαφοροποιούνταν ανάλογα με

την ηλικία. Τέλος, βρέθηκε ότι οι ατομικές διαφορές στο γνωστικό έλεγχο συνδέονται με την πιθανότητα τα υποκείμενα να οδηγηθούν σε συχνότερο mind-wandering. Όσο καλύτερος είναι ο γνωστικός έλεγχος τόσο λιγότερες είναι οι πιθανότητες το μυαλό να «περιπλανιέται».

Συμπερασματικά, απεδείχθη ότι η ηλικία δεν επηρεάζει τόσο τον γνωστικό έλεγχο, αντιθέτως η δυσκολία του τρέχοντος έργου παίζει σημαντικό ρόλο. Τέλος, το mind-wandering φαίνεται να προκύπτει εξαιτίας της αποτυχίας των εκτελεστικών λειτουργιών να διατηρήσουν την εσωτερική ροή σκέψεων και έτσι δημιουργούνται σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο (executive failure hypothesis).

Λέξεις – Κλειδιά: mind-wandering, γνωστικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, αναστολή απόκρισης, εφηβεία

Abstract

Mind-wandering is strongly related with the development of cognitive control however how this changes in adolescence remains unknown. This research focuses on the developmental changes of mind wandering, and especially how this relates to the development of cognitive control. This study addresses this issue by examining the age-related differences in mind-wandering and cognitive control between adolescents and young adults. It also looks at the differences in task accuracy during a Choice Reaction Time and Working Memory task and finally the role of cognitive control in mind-wandering. To acquire the necessary data individual self-reports and an emotional Go/No-Go task were used. The current results showed that the participants made more errors and engaged in greater task-unrelated thought during an easy task than during a hard task. Also, no related age differences in how well they performed and in the extent to which they engaged in mind-wandering has been found. Finally, individual differences in cognitive control are linked to the propensity to mind-wander and age seems to not influence the cognitive control; instead the task difficulty seems to play an important role.

Keywords: mind-wandering, task-unrelated thought, cognitive control, age-related differences, Choice Reaction Time, Working Memory, development, adolescence

1.Εισαγωγή

1.1 Η ανάπτυξη του *mind-wandering*

Η εμπειρία μας φαίνεται να μην συνδέεται πάντοτε με το εδώ και τώρα, πολλές φορές μεταβάλλεται μέσα στο χρόνο μεταξύ διαφορετικών νοητικών καταστάσεων εξαιτίας είτε εσωτερικών είτε εξωτερικών ερεθισμάτων (Smallwood&Schooler, 2008). Η συνειδητή, λοιπόν, εμπειρία είναι ρευστή και σπάνια παραμένει σταθερή σ' ένα θέμα για μεγάλη χρονική περίοδο χωρίς παρεκκλίσεις. Αυτή η δυναμική φύση της θα μπορούσε να περιγραφεί ως η νοητική κατάσταση που ονομάζεται «*mind-wandering*» ή αλλιώς «περιπλάνηση του νου» (Smallwood&Schooler, 2015). Πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να ερμηνεύσουν τις ψυχολογικές και νευροβιολογικές διαδικασίες που διέπουν την λειτουργία του *mind-wandering* (Christoff, Gordon, Smallwood, Smith, &Schooler, 2009). Συγκεκριμένα, θα ορίζαμε το *mind-wandering* ως μια νοητική κατάσταση όπου το περιεχόμενο της σκέψης απομακρύνεται από το τρέχον έργο και οδηγείται σε εσωτερικές μη συνδεδεμένες σκέψεις (*task-unrelated thoughts*). Αυτή η αλλαγή προκύπτει είτε από εξωτερικά είτε εσωτερικά ερεθίσματα, σκέψεις ή συναισθήματα (Smallwood&Schooler, 2015). Οι σκέψεις που προκύπτουν κατά την διάρκεια αυτής της νοητικής κατάστασης περιγράφονται ως αυτοδημιούργητες και μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο (Smallwood et al., 2004).

Σύμφωνα με τους Schooler et al., (2011) η λειτουργία του *mind-wandering* χαρακτηρίζεται από δύο βασικές λειτουργίες: *perceptual decoupling* και *meta-awareness*. Κατά την διάρκεια του *perceptual decoupling* η προσοχή μας μετατοπίζεται από το τρέχον έργο σε σκέψεις μη συνδεδεμένες με αυτό (Baron, Riby, Greer, &Smallwood, 2011). Στη συνέχεια ο όρος *meta-awareness* αναφέρεται στην ικανότητα να αντιλαμβανόμαστε συνειδητά ότι η σκέψη μας παρεκκλίνει από το τρέχον έργο και ότι βρισκόμαστε σε *mind-wandering*. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία απεδείχθη ότι όσο μικρότερο είναι το *meta-awareness* τόσο μεγαλύτερο είναι το *mind-wandering*, καθότι τα υποκείμενα είναι πλήρως απορροφημένα από τις εσωτερικές σκέψεις τους (Smallwood & Schooler, 2015).

Στη συνέχεια έρευνες που χρησιμοποίησαν την Λειτουργική Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού του Εγκεφάλου (fMRI) υποδεικνύουν ότι δύο αντίθετα λειτουργικά μεταξύ τους νευρωνικά εγκεφαλικά δίκτυα βρίσκονται σε λειτουργία: το «*default network*» και το «*executive system*» (Zimmer, 2009). Το *default network*

πρόκειται για μια περιοχή του εγκεφάλου που ενεργοποιείται όταν εστιάζουμε σε εσωτερικές αυτοδημιούργητες σκέψεις και η προσοχή αποσυνδέεται από το τρέχον περιβάλλον και συνδέεται με σκέψεις που αφορούν το ίδιο το υποκείμενο, το μέλλον, το παρελθόν ή και άλλους (Christoff et al., 2009). Απ' την άλλη πλευρά το executivesystem αφορά τις εκτελεστικές λειτουργίες οι οποίες είναι υπεύθυνες στο να διατηρούν την προσοχή, τη συγκέντρωση στο τρέχον έργο, τον έλεγχο της παρορμητικότητας κ.α. (Zimmer, 2009). Ίσως αυτή η παράλληλη ενεργοποίηση να υποδηλώνει μια μοναδική νοητική κατάσταση κατά την οποία οι εκτελεστικές λειτουργίες του εγκεφάλου είτε λειτουργούν με σκοπό την διατήρηση της σκέψης προς τα θέματα που είναι σημαντικά για το υποκείμενο είτε αποτυγχάνουν να διατηρήσουν την προσοχή προς το τρέχον έργο.(Schooleretal., 2011)

1.2 Η ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου

Η ικανότητα συνειδητά να κατευθύνουμε την προσοχή και την σκέψη προς τα τρέχοντα έργα βασίζεται σε διάφορες ικανότητες που διέπουν το σύστημα των εκτελεστικών λειτουργιών. Οι βασικές λειτουργίες του γνωστικού ελέγχου περιλαμβάνουν τη μνήμη εργασίας, την ευελιξία σκέψης, την αναστολή απόκρισης/απάντησης (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, &Wager, 2000). Στην παρούσα έρευνα διερευνήσαμε την μνήμη εργασίας και την αναστολή απόκρισης, την ικανότητα δηλαδή να επιλέγουμε την κατάλληλη απάντηση βάση πλαισίου και ταυτόχρονα να καταστέλλουμε μια πιο ελκυστική αλλά μη κατάλληλη απάντηση (έλεγχος παρορμητικότητας) (Luna, Padmanabhan, O'Hearn, 2010). Φαίνεται, λοιπόν ότι η αναστολή απόκρισης παίζει κυρίαρχο ρόλο στον έλεγχο της συμπεριφοράς παρέχοντας την ευελιξία που απαιτείται για την ρύθμιση της συμπεριφοράς προς συγκεκριμένους στόχους. Με βάση αυτό το δεδομένο η ικανότητα να διατηρείται εστιασμένη η προσοχή κατά την διάρκεια ενός έργου είναι ιδιαίτερος σημαντική όχι μόνο για την ωρίμανση του γνωστικού ελέγχου αλλά και για την ρύθμιση του mind-wandering (Lunaetal., 2010).

1.3 Η σχέση του mind-wandering με τον γνωστικό έλεγχο

Με βάση τα ευρήματα πολλών ερευνών φαίνεται να μην υπάρχει ομοφωνία όσον αφορά την σχέση του mind-wandering και τον γνωστικό έλεγχο. Δύο κύριες νευροψυχολογικές θεωρίες όπου επεξηγούν το λειτουργία του mind-wandering σε σχέση με τον γνωστικό έλεγχο είναι οι ακόλουθες: η executivefunctionhypothesis και

η executive failure hypothesis (Smallwood & Schooler, 2006). Πρόκειται για δύο αντίθετες λειτουργικά θεωρίες. Σύμφωνα με την executivefunctionhypothesis, οι εκτελεστικές λειτουργίες χρησιμοποιούνται για την διατήρηση των εσωτερικών σκέψεων (self-generated thoughts) και όχι για το τρέχον έργο (task relevant info). Καθώς βασίζεται στο decouplinghypothesis όπου η προσοχή μεταφέρεται από το τρέχον περιβάλλον/έργο σε εσωτερικές αναπαραστάσεις, μη συνδεδεμένες σκέψεις. Αντίθετα η executive failure hypothesis υποστηρίζει ότι το mind-wandering φαίνεται να προκύπτει εξαιτίας της αποτυχίας των εκτελεστικών λειτουργιών να διατηρήσουν την ροή των σκέψεων χωρίς περισπασμούς και έτσι δημιουργούνται σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο (Smallwood & Schooler, 2006).

2. Παρούσα Έρευνα

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις αναπτυξιακές αλλαγές του mind-wandering και συγκεκριμένα πως αυτό συνδέεται με την ανάπτυξη του γνωστικού ελέγχου. Στην έρευνα μελετήθηκε το mind-wandering κατά την διάρκεια ενός εύκολου έργου (choicereactiontime) και ενός δύσκολου έργου (working memory). Στη συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση του γνωστικού ελέγχου στη συχνότητα εμφάνισης του mind-wandering. Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν οι έφηβοι οδηγούνται συχνότερα σε σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο - διάσπαση προσοχής από το τρέχον ερέθισμα είτε λόγω εσωτερικών σκέψεων είτε λόγω εξωτερικών ερεθισμάτων- σε σχέση με τους ενήλικες και εάν αυτή η συχνότητα διαφοροποιείται ανάλογα με τη δυσκολία του τρέχοντος έργου. Τέλος, διερευνήθηκε εάν η ωρίμανση και η λειτουργία του γνωστικού ελέγχου επηρεάζει την συγκέντρωση στο τρέχον έργο.

3. Μεθοδολογία

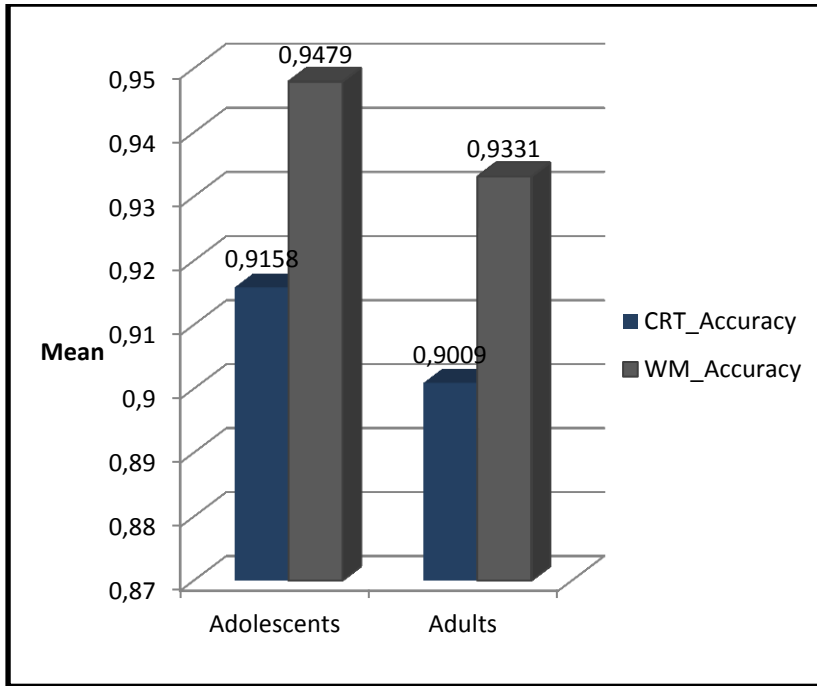
Στην παρούσα έρευνα με σκοπό την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήσαμε τα ακόλουθα ερευνητικά εργαλεία. Για να ελέγξουμε το mind-wandering και τη σχέση με τα λάθη επίδοσης ανάλογα τη δυσκολία του τρέχοντος έργου, χρησιμοποιήσαμε δύο διαφορετικά έργα. Στο δύσκολο μετρήσαμε την μνήμη εργασίας (working memory) και στο εύκολο το choicereactiontime. Στη συνέχεια personself-reports χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να ελεγχθούν τα επίπεδα του mind-wandering, δηλαδή εάν οι συμμετέχοντες βρίσκονταν ontask ή offtask κατά την διάρκεια του

κάθε έργου. Τέλος emotional Go/No Go task χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο του γνωστικού ελέγχου και συγκεκριμένα την αναστολή απόκρισης (responseinhibition).

4.Αποτελέσματα

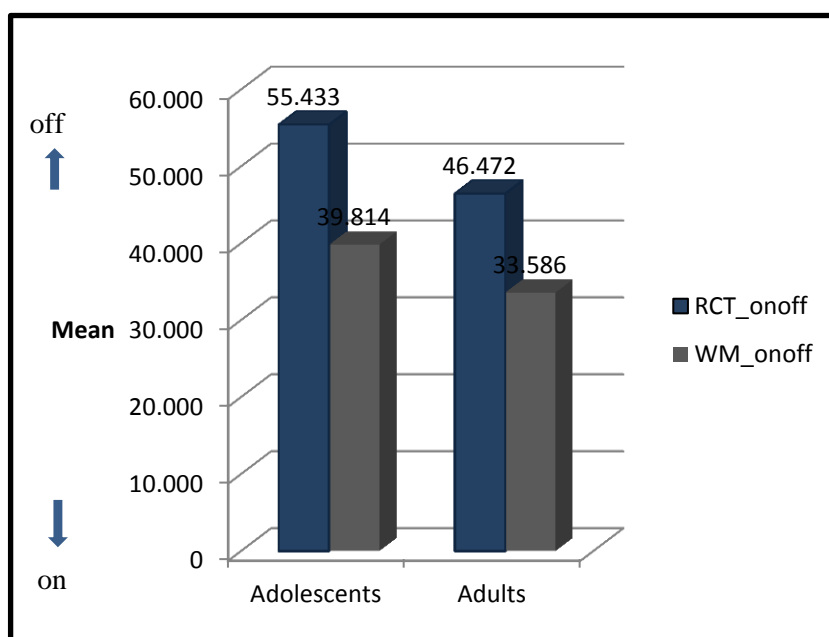
Αρχικά εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της επίδοσης (performanceaccuracy), δηλαδή την ακρίβεια των απαντήσεων κατά τη διάρκεια του εύκολου έργου (CRT) και κατά την διάρκεια του δύσκολου έργου (WM) και της ηλικίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστική σημαντικότητα ($p<0.05$) στην επίδραση έργου στην απόδοση. Καλύτερη επίδοση φαίνεται να εμφανίζουν οι συμμετέχοντες στο δύσκολο έργο σε σχέση με το εύκολο έργο (γράφημα 1). Αντίθετα, δεν φαίνεται να υπάρχει επίδραση της ηλικίας. Οι ενήλικες περιγραφικά φαίνεται να είναι καλύτεροι και στα δύο έργα αλλά δεν υπάρχουν ηλικιακές διαφοροποιήσεις στην επίδοση κατά την διάρκεια των δύο έργων.

Γράφημα 1



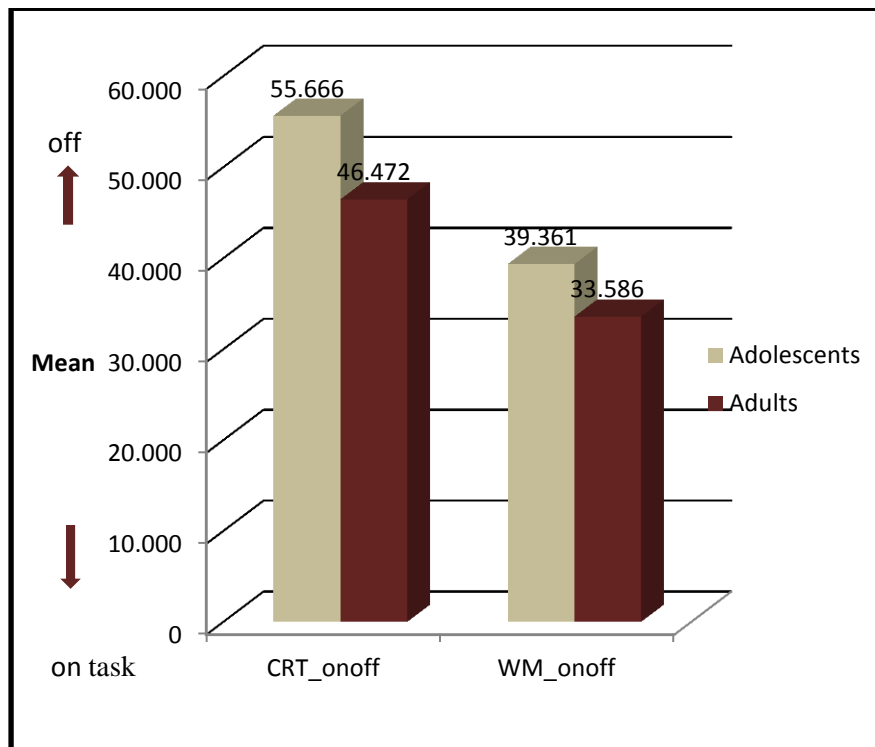
Στη συνέχεια εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της ηλικίας και του mind-wandering (on/off task) κατά την διάρκεια του εύκολου (RCT) και δύσκολου έργου (WM). Έγινε στατιστικός έλεγχος 1^{ov} για την Επίδραση έργου. Διαπιστώθηκαν υψηλότερα ποσοστά mind-wandering (off_task) κατά την διάρκεια του εύκολου έργου (RCT) σε σχέση με το δύσκολο έργο (WM) (γράφημα 2).

Γράφημα 2



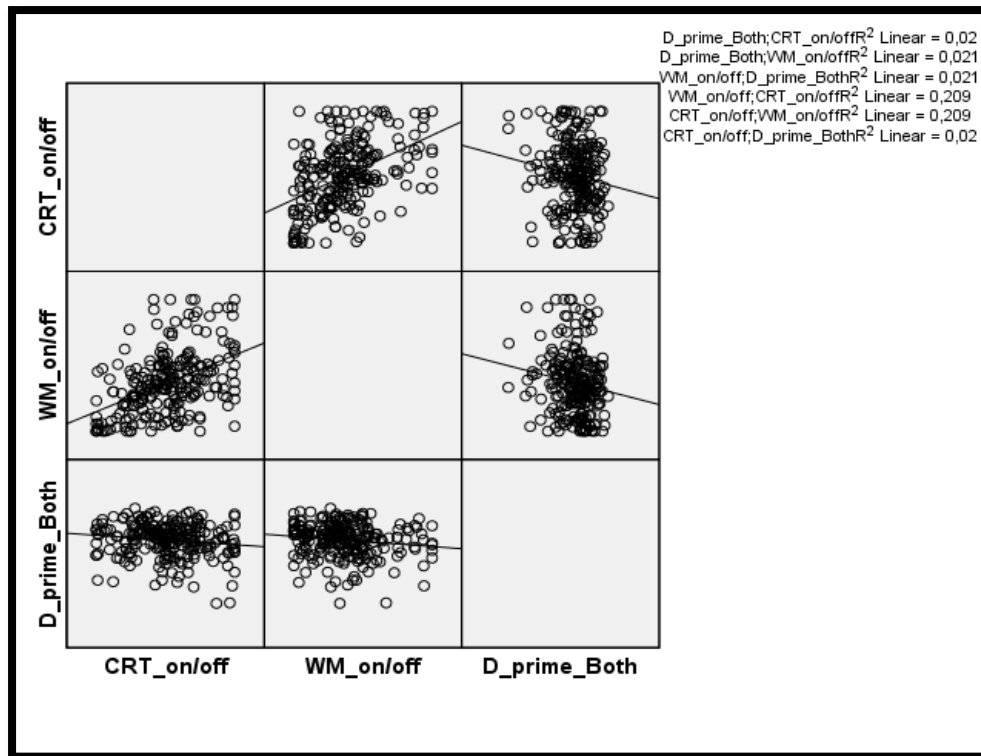
Μετέπειτα έγινε στατιστικός έλεγχος 2^{ov} για την Επίδραση ηλικίας: Οι έφηβοι φαίνεται να οδηγούνται ελαφρώς σε υψηλότερα επίπεδα mind-wandering απ ότι οι ενήλικες κατά την διάρκεια του εύκολου έργου. Ενώ στο δύσκολο έργο δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις (γράφημα 3).

Γράφημα 3



Τέλος, διερευνήθηκε η σχέση ηλικίας και γνωστικού ελέγχου αλλά και η σχέση μεταξύ mind-wandering και γνωστικού ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο γνωστικός έλεγχος δεν διαφοροποιείται μεταξύ των 2 ηλικιακών ομάδων (έφηβοι/ενήλικες) και ότι ατομικές διαφορές στο γνωστικό έλεγχο συνδέονται με την πιθανότητα τα υποκείμενα να οδηγηθούν σε συχνότερο mind-wandering. Όσο καλύτερος είναι ο γνωστικός έλεγχος τόσο λιγότερες είναι οι πιθανότητες για mind-wandering. Το παρακάτω διάγραμμα διασποράς συνοψίζει τα αποτελέσματα.

Διάγραμμα διασποράς



5. Συμπεράσματα

1. Κατά την διάρκεια του δύσκολου έργου εμφανίζονται καλύτερες επιδόσεις και μικρότερα ποσοστά mind-wandering, ενώ κατά την διάρκεια του εύκολου έργου υψηλότερο mind-wandering που οδηγεί σε λάθη επίδοσης. Αυτό υποδεικνύει ότι τα δύσκολα έργα απαιτούν μεγάλο βαθμό προσοχής, επομένως οι εκτελεστικές λειτουργίες λειτουργούν με σκοπό την διατήρηση των ontask σκέψεων και τη μείωση του mind-wandering.

2. Όσο καλύτερος είναι ο γνωστικός έλεγχος (έλεγχος αναστολής απάντησης) τόσο λιγότερες είναι οι πιθανότητες για mind-wandering.

3. Απεδείχθη ότι η ηλικία δεν επηρεάζει τόσο τον γνωστικό έλεγχο, αντιθέτως η δυσκολία του τρέχοντος έργου φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο.

4. Το mind-wandering φαίνεται να προκύπτει εξαιτίας της αποτυχίας των εκτελεστικών λειτουργιών να διατηρήσουν την εσωτερική ροή σκέψεων και έτσι δημιουργούνται σκέψεις μη συνδεδεμένες με το τρέχον έργο (executive failure hypothesis).

5. Μελλοντική Έρευνα

Όπως όλες οι έρευνες έτσι και η προκειμένη χρήζει περαιτέρω διερεύνησης και αναζήτησης. Ορισμένα ενδιαφέροντα θέματα για έρευνα είναι τα ακόλουθα: διαφορές και ομοιότητες μεταξύ του mind-wandering που προκύπτουν από εσωτερικά και εξωτερικά ερεθίσματα, καλύτερος έλεγχος του meta-awareness και τα πιθανά οφέλη του mind-wandering.

Στην παρούσα έρευνα εστίασαμε κυρίως στην αρνητική πλευρά του mind-wandering και στα λάθη επίδοσης που προκαλεί. Παρόλα αυτά ενώ πρόκειται για μια καθημερινή και συχνή νοητική κατάσταση είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία κατά την οποία αντιμαχόμενα νευρωνικά δίκτυα φαίνεται να ενεργοποιούνται. Επομένως ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η θετική πλευρά του mind-wandering καθώς το υποκείμενο πέρα από το κόστος επίδοσης ίσως να επωφελείται απ' αυτή την νοητική κατάσταση μέσω της επίλυσης σημαντικών ζητημάτων για το ίδιο αλλά και μέσω της «παρεκκλίνουσας» σκέψης που το οδηγεί σε διαφορετικούς τρόπους σκέψης, γένεσης νέων ιδεών, τη φαντασία και τη καινοτομία.

Βιβλιογραφία

Barron, E., Riby, L. M., Greer, J., & Smallwood, J. (2011). Absorbed in Thought: The Effect of Mind Wandering on the Processing of Relevant and Irrelevant Events. *Psychological Science*, 22, 596-601.

Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J.W., (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *PNAS Direct Submission*, 106, 8719-8724.

Luna, B., Padmanabhan, A., & O'Hearn, K., (2010). What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? *Brain Cognition*, 72, 101-113.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D., (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49– 100.

Schooler, J. W., Smallwood, J., Christoff, K., Handy, T. C., Reichle, E., & D.Sayette, M., (2011). Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 319-326.

Smallwood, J., & Schooler, J.W., (2015). The science of mind wandering: empirically navigating the stream of consciousness. *Annual Review of Psychology*, 66, 487-518.

Smallwood, J., & Schooler, J., (2008). Going AWOL in the brain: Mind wandering reduces cortical analysis of external events. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20:3,458-469.

Smallwood, J., & Schooler J.W., (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132, 946–958
Zelazo, P. D., Craik, F. I. M., & Booth, L., (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 115, 167-183.

Smallwood, J., Davies, J. B., Heim, D., Finnigan, F., Sudberry, M., O'Connor, R., & Obonsawin, M., (2004). Subjective experience and the attentional lapse: Task

engagement and disengagement during sustained attention. *Consciousness and Cognition*, 13, 657-690.

Zimmer, C., (2009). The Brain: Stop Paying Attention: Zoning Out Is a Crucial Mental State. *Discover*. Retrieved from <http://discovermagazine.com/2009/jul-aug/15-brain-stop-paying-attention-zoning-out-crucial-mental-state>