



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΜΝΗΜΗΣ.»

Σπουδάστρια: Μπιγιάκη Ασημίνα.

Επιβλέπων Καθηγητής: Βλάμος Παναγιώτης.

Τριμελής επιτροπή: Ανδρόνικος Θεόδωρος, Βλάμος Παναγιώτης,
Κερμανίδου Κάτια.

ΚΕΡΚΥΡΑ, 2020

Ευχαριστίες.

Στην παρούσα φάση, πριν την παρουσίαση της πτυχιακής εργασίας οφείλω να ευχαριστήσω όλους εκείνους που ήταν δίπλα μου, με τον δικό του τρόπο ο κάθε ένας, από την αρχή έως το τέλος αυτής.

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου κύριο Βλάμο Παναγιώτη, για τις συμβουλές του και την καθοδήγησή του καθόλη την διάρκεια υλοποίησης της εργασίας αυτής, φτάνοντάς την στην τελική μορφή της.

Την οικογένεια μου και στους φίλους μου που ήταν δίπλα μου, δείχνοντας κατανόηση στις δύσκολες στιγμές και κάνοντας αισθητή την παρουσία τους όταν κρινόταν απαραίτητο.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω αυτή την πτυχιακή εργασία, στον έναν και μοναδικό άνθρωπο που ήταν η αιτία να ασχοληθώ με αυτή την θεματολογία, την γιαγιά μου, η οποία εδώ και χρόνια πάσχει από Άνοια.

Περιεχόμενα.

Ευχαριστίες.....	Σελίδα 2
Περίληψη.....	Σελίδα 6
Summary.....	Σελίδα 7
Εισαγωγή.....	Σελίδα 8-9
1 ^ο Κεφάλαιο : Γνωστικές Λειτουργίες.....	Σελίδα 10-43
1.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός.....	Σελίδα 11-12
1.2 Προσοχή.....	Σελίδα 12-18
1.2.1 Είδη Προσοχής.....	Σελίδα 13-15
1.2.2 Λόγοι που κεντρίζουν την Προσοχή.....	Σελίδα 15-16
1.2.3 Αλλοίωση Προσοχής.....	Σελίδα 17-18
1.3 Αντίληψη.....	Σελίδα 18-22
1.4 Σκέψη.....	Σελίδα 22-24
1.5 Εκφραστικές Λειτουργίες.....	Σελίδα 24-26
1.6 Εκτελεστικές Λειτουργίες.....	Σελίδα 26-28
1.7 Μνήμη.....	Σελίδα 29-40
1.7.1 Είδη της Μνήμης.....	Σελίδα 31
1.7.1.1 Μακρόχρονη Μνήμη.....	Σελίδα 31-33
1.7.1.2 Προοπτική Μνήμη.....	Σελίδα 33-35
1.7.1.3 Βραχύχρονη Μνήμη.....	Σελίδα 35-38
1.7.1.4 Εργαζόμενη Μνήμη.....	Σελίδα 38-40
1.8 Γνωστικές Λειτουργίες και Ηλικία.....	Σελίδα 40-41
1.9 Πως εκτιμώνται.....	Σελίδα 42-43
2 ^ο Κεφάλαιο : Άνοια.....	Σελίδα 44-55
2.1 Εννοιολογικός Προσδιορισμός.....	Σελίδα 44-45
2.2 Εμφάνιση της Άνοιας.....	Σελίδα 45-46
2.3 Είδη Ανοιών.....	Σελίδα 46-47
2.3.1 Γεροντική Άνοια.....	Σελίδα 48
2.3.2 Άνοια και Alzheimer.....	Σελίδα 48-49

2.3.3	Αγγειακή Άνοια.....	Σελίδα 49-50
2.3.4	Άνοια με Σώματα Lewy.....	Σελίδα 50-51
2.3.5	Άνοια επί νόσου Parkinson.....	Σελίδα 51
2.3.6	Μετωποκροταφική Άνοια (ΜΚΑ) ή Άνοια επί νόσου Pick.....	Σελίδα 52
2.3.7	Άνοια επι νόσου Creutzfeldt – Jacob.....	Σελίδα 53
2.3.8	Άνοια επι νόσου Huntington.....	Σελίδα 53-54
2.3.9	Ψευδοάνοια.....	Σελίδα 54-55
2.3.10	Υδροκέφαλος φυσιολογικής πίεσης (NHP).....	Σελίδα 55

3 ^ο Κεφάλαιο :	Τεχνολογίες της Πληροφορικής και η επίδρασή τους στη Μνήμη του ατόμου.....	Σελίδα 56-104
---------------------------	---	---------------

3.1	Ορισμός της Τεχνολογίας και η χρησιμότητά της στην σύγχρονη κοινωνία.....	Σελίδα 56-57
3.1.1	Οι επιπτώσεις της Τεχνολογίας.....	Σελίδα 57-59
3.1.2	Οι προσφορές της Τεχνολογίας.....	Σελίδα 59-60
3.2	Η Επιστήμη της Πληροφορικής.....	Σελίδα 60-77
3.2.1	Τεχνολογίες της Πληροφορικής.....	Σελίδα 62-63
3.2.2	Η Πληροφορική στην καθημερινότητα.....	Σελίδα 64
3.2.2.1	Οι συχνοί όροι της Πληροφορικής.....	Σελίδα 64-68
3.2.2.2	Ο τρόπος ένταξης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση.....	Σελίδα 68-69
3.2.2.2.1	Η εξέλιξη μέσα στα χρόνια.....	Σελίδα 69-71
3.2.3	Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου και Υπολογιστή.....	Σελίδα 72-73
3.2.3.1	Η σημαντικότητα της Ευχρηστίας.....	Σελίδα 73-74
3.2.3.2	Η Επιστημονική πλευρά του πεδίου.....	Σελίδα 75-76
3.2.3.3	Η κρισιμότητα της λειτουργίας διεπαφής χρήστη.....	Σελίδα 77
3.3	Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής για την ανθρώπινη Μνήμη.....	Σελίδα 78-104
3.3.1	Μελέτες για την ανάδειξη Γνωστικών Λειτουργιών.....	Σελίδα 79-81

3.3.2	Υπάρχουσες Εφαρμογές.....	Σελίδα 82-91
3.3.3	Η αξιολόγηση των εφαρμογών, μια βιβλιογραφική μελέτη των Tejal M. Shah et al. (2017).....	Σελίδα 91-94
3.3.4	Η παρουσία των Τεχνολογιών της Πληροφορικής σε άτομα με Άνοια, μια βιβλιογραφική μελέτη των Meiland et al. (2017).....	Σελίδα 95-104
4°	Κεφάλαιο : Παιχνίδι Μνήμης.....	Σελίδα 105-168
4.1	Σκοπός.....	Σελίδα 105-106
4.2	Ερευνητικός Σχεδιασμός.....	Σελίδα 106-112
4.3	Η Υλοποίησή του.....	Σελίδα 112
4.3.1	Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.....	Σελίδα 112-113
4.3.2	Το περιβάλλον του Παιχνιδιού.....	Σελίδα 113-149
4.3.3	Κώδικας.....	Σελίδα 149-168
5°	Κεφάλαιο : Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	Σελίδα 169
5.1	Παιχνίδι Μνήμης.....	Σελίδα 169-176
6°	Κεφάλαιο : Συμπεράσματα.....	Σελίδα 177-184
7°	Κεφάλαιο : Βιβλιογραφία.....	Σελίδα 185-200

Περίληψη.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής που στόχο έχει την ενίσχυση των Γνωστικών Λειτουργιών ενός ανθρώπου. Ωστόσο, δίνεται βάση σε μια κατηγορία αυτών και συγκεκριμένα, στην ανθρώπινη Μνήμη. Κατά την υλοποίηση αυτής της εφαρμογής επιλέχθηκαν συγκεκριμένα στοιχεία τα οποία κρίθηκαν απαραίτητα για την καλύτερη λειτουργία αυτής. Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή η οποία απευθύνεται σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, είναι προσβάσιμη από όλες τις συσκευές και είναι εύχρηστη ακόμη και για άτομα που δεν γνωρίζουν να χειρίζονται τις νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής.

Θεμέλιο για την διαμόρφωση και οργάνωση όχι μόνο της εφαρμογής αλλά και ολόκληρης της πτυχιακής εργασίας, ήταν η εκ βάθους μελέτη μέσα από βιβλιογραφικές πηγές για τις Γνωστικές Λειτουργίες, για την Μνήμη, για την Άνοια και για την ίδια την Τεχνολογία και την Επιστήμη της Πληροφορικής. Αφού έγιναν κατανοητές αυτές οι αναφορές, συγκεντρώθηκαν και συντάχθηκαν με τρόπο κατανοητό, χωρίς να χάνουν την ουσία τους, σαν κομμάτια ενός παζλ τα οποία κομμάτι-κομμάτι οδηγούν στην πλήρη κατανόηση του θέματος και τελικώς τον λόγο της διαμόρφωσης της ίδιας της εφαρμογής.

Μέσα από τις βιβλιογραφικές αναφορές επιλέχθηκαν, έπειτα από εξονυχιστικό έλεγχο, έρευνες οι οποίες παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα από ήδη υπάρχοντες εφαρμογές που αποσκοπούν στην ενίσχυση της Μνήμης. Έπειτα αναλύονται και παρουσιάζονται μια προς μια δημιουργώντας μια λίστα από επιτακτικές ανάγκες που υπάρχουν για την βελτίωση τέτοιου είδους εφαρμογών.

Έχοντας λοιπόν, αυτήν την λίστα και την έμπνευση για δημιουργία νέων τροποποιημένων παιχνιδιών, από τα ήδη υπάρχοντα που παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα, η εφαρμογή έφτασε στην τελική μορφή της. Ενώ, η υλοποίηση αυτής παρουσιάζετε και αναλύετε βήμα-βήμα, με στόχο την καλύτερη κατανόηση της.

Κλείνοντας και έχοντας προσκομίσει αρκετές πληροφορίες τόσο από το θεωρητικό όσο και από το πρακτικό, παρουσιάστηκαν μελλοντικές προτάσεις για την ίδια την εφαρμογή, για το πως θα μπορούσε να επεκταθεί και οι χρήσεις που μπορεί να έχει. Τέλος, τα συμπεράσματα ήταν αυτά που συμπλήρωσαν και ολοκλήρωσαν την ιδέα και την θεματολογία αυτής της πτυχιακής εργασίας, εκφέροντας μια πλήρης και συνοπτική άποψη.

Summary.

The purpose of this thesis is to create, from the scratch, an application that aims to enhance the Cognitive Functions of a person. However, it is based on a specific category of these, the Human Memory. During the creation of this application, specific elements were selected which were considered necessary for its best functioning. Specifically, this application targets all solar panels, also is accessible from all devices and it's very easy to use even for those who have no idea of these new IT technologies.

The foundation for the design and organization, not only for the application but also for the entire thesis, was the in-depth study through bibliographical sources about Cognitive Functions, Memory, Dementia and Information of Technology and Technology itself. Once these references were fully understood they were compiled without losing their theme as pieces of a puzzle that lead to the ultimate understanding not only for the subject but for the application itself.

Through the study of bibliography, researches that contains applications were selected for their positive results to Memory enhancement. After that, they analyzed and presented one by one, creating a list of emergency needs that might exist to improve this kind of applications.

The combination of this list and the inspiration to create new and modified games, from existing ones that shows positive results, the application came to its final form. Furthermore, the creation of the application was presented and analyzed step by step, in order to be more understandable.

After having provided enough information through the theoretical and the practical part of this thesis, future suggestions for the application itself were presented about how it could be extended and its uses. Finally, it was the conclusions that completed the idea and the main theme of this thesis giving a complete and concise opinion.

Εισαγωγή.

Η Τεχνολογία είναι ένας κλάδος που αναπτύσσετε γοργά χάρη σε αυτήν και άλλοι κλάδοι έχουν επωφεληθεί την εμφάνισή της για να αναπτυχθούν και να ανακαλύψουν άγνωστες μέχρι πρότινος πτυχές. Η Τεχνολογία είναι μια επιστήμη η οποία δημιουργήθηκε από τον άνθρωπο έχοντας ως κύριο στόχο την δημιουργία κατασκευών οι οποίες θα βοηθούν καθημερινά και θα διευκολύνουν τους ανθρώπους. Παράλληλα μαζί της αναπτύχθηκαν και δημιουργήθηκαν και νέες επιστήμες όπως είναι η Πληροφορική. Η εμφάνιση της τελευταίας όντας κάτι πρωτοποριακό δεν μπορούσε να γίνει κατανοητή εύκολα και υπήρξαν αρκετά χρόνια τα οποία χρειάστηκαν για να υιοθετηθεί και να γίνει αποδεκτή στην τότε κοινωνία. Παρόλα αυτά ενσωματώθηκε μέσα στην εκπαίδευση δημιουργώντας ένα νέο ορίζοντα για την νέα γενιά.

Μαζί της ήρθαν και έντονες αλλαγές επάνω σε ήδη υπάρχουσες επιστήμες καθώς εκμεταλλεύτηκαν τις νέες δυνατότητες που αυτή προσφέρει, μερικές από αυτές είναι η Βιολογία και η Ιατρική. Η τελευταία μάλιστα, δίνει εδώ και χρόνια τους δικούς της αγώνες για την αντιμετώπιση νέων προβλημάτων που κάνουν την εμφάνισή τους καθημερινά, ενώ παράλληλα ψάχνει λύσεις και απαντήσεις για χρόνια ασθένειες που ταλαιπωρούν ανθρώπους και δεν έχει βρεθεί προς το παρόν ένας τρόπος για να αντιμετωπιστούν. Μια από αυτές τις ασθένειες η οποία απασχολεί και αυτή την πτυχιακή είναι η Άνοια. Η Άνοια, είναι ένα αρκετά πολύπλοκο και ευρέος γνωστό ζήτημα υγείας, το οποίο έπειτα από έρευνες φαίνεται ότι μέσα στα επόμενα χρόνια θα αυξηθούν τα κρούσματα δραματικά, παρακινώντας με αυτόν τον τρόπο πολλούς επιστήμονες να ασχοληθούν με αυτό το ζήτημα. Το κίνητρο αυτής πτυχιακής ήταν από την μια πλευρά αυτό το πολύπλοκο θέμα υγείας το οποίο έχει τάσεις αύξησης στο άμεσο μέλλον, αλλά και από την άλλη πλευρά η εδραίωση και οι προσφορές των Τεχνολογιών της Πληροφορικής για την ενίσχυση της Ανθρώπινης Μνήμης.

Η παρούσα πτυχιακή αποτελείται από επτά κεφάλαια. Στο πρώτο αναφέρονται και παρουσιάζονται οι Γνωσιακές Λειτουργίες που υπάρχουν μια προς μια. Αναλύεται η κάθε μια ξεχωριστά παρουσιάζοντας τις υποκατηγορίες τους και τις προσφορές τους στην καθημερινότητα του ανθρώπου. Τονίζεται και γίνεται αντιληπτό ότι όλες τους αλληλοεπιδρούν και αλληλεπικαλύπτονται συνεισφέροντας στην επιβίωση του ατόμου μέσα στο περιβάλλον και με τους γύρω του. Ωστόσο, το πιο σημαντικό κομμάτι αυτού του

κεφαλαίου, και όχι μόνο, είναι η δύναμη που έχει ο εγκέφαλος, αφού αυτός αποτελεί το κέντρο ελέγχου όλων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο ορισμός της Άνοιας. Αναλύονται οι μορφές αυτής και γίνεται κατανοητό ότι η Άνοια δεν αναφέρεται σε έναν συγκεκριμένο ορισμό όπως έχει συνηθιστεί μέχρι τώρα. Αντιθέτως η Άνοια είναι μια έννοια η οποία προσβάλλει όλες τις Γνωστικές Λειτουργίες και όχι μόνο την Μνήμη, αφού τις περισσότερες φορές ο ορισμός αυτός αυτόματα συνδέεται με την εξασθένηση αυτής.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται και αναλύεται βηματικά η εξέλιξη τόσο της Τεχνολογίας όσο και για την εμφάνιση της επιστήμης της Πληροφορικής. Αν και φαίνεται δύσκολη η κατανόηση της τελευταίας δεν άργησε να υιοθετείτε και να ενσωματώνετε σε πολλούς τομείς βοηθώντας τους να εισέλθουν και να ανακαλύψουν νέες πτυχές. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται και η συνεισφορά αυτής της επιστήμης στον αγώνα των επιστημών για την αντιμετώπιση της εξασθένησης των Γνωστικών Λειτουργιών. Ωστόσο, παρόλο που οι προσπάθειες που έχουν γίνει έχουν επικεντρωθεί κυρίως στην ενίσχυση της Μνήμης, δεν φαίνεται να έχουν κατά πλειοψηφία τα επιθυμητά αποτελέσματα. Αυτό είναι αποτέλεσμα της αγνωσίας των ατόμων για τις Νέες Τεχνολογίες, τις ανυπαρξίας πειραμάτων για την αποτελεσματικότητά τους και τις μη μελέτες των αναγκών που έχουν το κοινό στο οποίο απευθύνονται.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται βήμα προς βήμα η προσπάθεια δημιουργίας μιας εφαρμογής η οποία υλοποιήθηκε με γνώμονα τις ανάγκες οι οποίες παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν στο τρίτο κεφάλαιο, ενώ τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν είναι παραλλαγμένα από ήδη υπάρχοντα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται προτάσεις οι οποίες μπορεί μελλοντικά να αποτελέσουν την πιθανή συνέχεια της εφαρμογής.

Στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα τα οποία δημιουργήθηκαν μέσα από την συγγραφή αυτής της Πτυχιακής.

Κλείνοντας στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφία η οποία χρησιμοποιήθηκε και μελετήθηκε για τις ανάγκες αυτής της πτυχιακής.

1^ο Κεφάλαιο - Γνωστικές Λειτουργίες.

Ο εγκέφαλος του ανθρώπου, θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι αναμφισβήτητο το πιο περίπλοκο και ταυτόχρονα το πιο ενδιαφέρον όργανο του ανθρώπινου σώματος. Σύμφωνα μάλιστα με τον Ιπποκράτη «Ο εγκέφαλος ασκεί την μεγαλύτερη δύναμη στον άνθρωπο» (Βικιπαίδεια). Είναι υπεύθυνο για τις περισσότερες, τουλάχιστον, λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος και νου.

Είναι υπεύθυνο για τις πιο απλές μέχρι τις πιο σύνθετες λειτουργίες. Για παράδειγμα, είναι υπεύθυνο για τις ζωτικές λειτουργίες του σώματος, την αναπνοή, την συχνότητα των παλμών της καρδιάς, ακόμα για την πίεση του αίματος, την πείνα, την δίψα και τον ύπνο. Ταυτόχρονα είναι υπεύθυνο για ανώτερες λειτουργίες όπως, η σκέψη, η μνήμη, η προσοχή, η συμπεριφορά μέχρι και τα συναισθήματα.

«Ειδέναι δὲ χρὴ τοὺς ἄνθρωπους, ὅτι ἐξ οὐδενὸς ἡμῖν αἰ ἡδοναὶ γίνονται καὶ αἰ εὐφροσύναι καὶ γέλωτες καὶ παιδιαὶ ἢ ἐντεῦθεν, καὶ λῦπαι καὶ ἀνία καὶ δυσφροσύναι καὶ κλαυθοί. Καὶ τούτῳ φρονεῖμεν μάλιστα καὶ νοεῖμεν καὶ βλέπομεν καὶ ἀκούομεν καὶ γινώσκομεν τὰ τε αἰσχρὰ καὶ τὰ καλὰ καὶ τὰ κακὰ καὶ ἀγαθὰ καὶ ἡδέα, τὰ μὲν νόμῳ διακρίνοντες, τὰ δὲ τῷ συμφέροντι αἰσθανόμενοι, τῷ δὲ καὶ τὰς ἡδονὰς καὶ τὰς ἀηδίας τοῖσι καιροῖσι διαγινώσκοντες, καὶ οὐ ταῦτ' ἀρέσκει ἡμῖν.» (Περὶ ιερῆς νόσου, Littre VI, σελ. 386, κεφ. 14 στ. 1-8)

Μετάφραση: «Οπωσδήποτε, οι άνθρωποι πρέπει να γνωρίζουν ότι η μοναδική πηγή από όπου προέρχονται οι ηδονές και οι χαρές μας, τα γέλια και τα αστεία είναι ο εγκέφαλος, το ίδιο και οι λύπες και οι στενοχώριες, οι βραρυθυμίες και τα κλάματα. Χάρης σ'αυτήν κυρίως σκεπτόμαστε, βλέπουμε, ακούμε και ξεχωρίζουμε το άσχημο από το όμορφο, το κακό από το καλό, το ευχάριστο από το δυσάρεστο, άλλοτε έχοντας για κριτήριο τη συνήθεια, άλλοτε αξιολογώντας τα πράγματα κατά το συμφέρον μας, και άλλοτε ορίζοντας τι είναι ευχάριστο και τι δυσάρεστο ανάλογα με τη διάθεση της στιγμής – οπότε δεν μας αρέσει πάντοτε το ίδιο πράγμα.» (Λυμπεράκης, 1997)

1.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός.

Την θεωρία και τους ισχυρισμούς του Ιπποκράτη φαίνεται να ακολουθεί πιστά η Νευροψυχολογία. Ένας κλάδος της Ψυχολογίας και της Νευρολογίας που στόχος της είναι να κατανοήσει την λειτουργία του εγκεφάλου σε σχέση με την ανθρώπινη σκέψη αλλά και τη συμπεριφορά. Παράλληλα, σχετίζεται με τον κλάδο της Γνωστικής Ψυχολογίας όπου μελετώνται οι βασικές γνωστικές λειτουργίες του εγκεφάλου.

Οι γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου δεν γίνονται αισθητά αντιληπτές, δηλαδή δεν μπορούμε να τις παρατηρήσουμε, όπως για παράδειγμα την κίνηση ενός χεριού. Αντιθέτως, είναι νοητικές διεργασίες, οι οποίες μας επιτρέπουν να λαμβάνουμε, να διαλέγουμε, να αποθηκεύουμε, να κατανοούμε και να αντιλαμβανόμαστε το περιβάλλον γύρω μας προκειμένου να ανταπεξέλθουμε.

Έτσι, κατ' επέκταση θα μπορούσαμε να πούμε ότι χάρη σε αυτές τις διεργασίες θα κινήσουμε το χέρι μας σε κάποιον γνωστό μας ώστε να τον χαιρετήσουμε. Καθημερινά, χρησιμοποιούμε τις λειτουργίες του εγκεφάλου μας σε συνδυασμό με την συμπεριφορά, ενστικτωδώς. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσουμε και εξελίσσουμε ορθά, τον εαυτό μας στους γύρω μας.

Μάλιστα, η Σαμαρτζή Σ. (1995) υποστηρίζει ότι οι γνωστικές λειτουργίες είναι ένα συστατικό της γνώσης, συγκεκριμένα οι παράγοντες που αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους καθορίζουν τον τρόπο αποθήκευσης και επεξεργασίας πληροφοριών από το περιβάλλον που βρίσκονται καθώς και τον τρόπο που αυτές θα διατηρηθούν.

Πριν μπορέσουμε να πούμε ότι έχουμε την δυνατότητα να κατανοήσουμε και να αλληλοεπιδράσουμε με τον κόσμο γύρω μας, οφείλουμε να γνωρίζουμε τις οντότητες που αποτελούν και ολοκληρώνουν τις Γνωστικές Λειτουργίες του κάθε ανθρώπου. Συγκεκριμένα αυτές είναι:

- Η Προσοχή.
- Η Αντίληψη.
- Η Σκέψη.
- Οι Εκτελεστικές Λειτουργίες.
- Οι Εκφραστικές Λειτουργίες.
- Η Μνήμη.

Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να τονίσουμε ότι αρκετές φορές οι παραπάνω λειτουργίες μελετώνται ξεχωριστά. Ωστόσο, το πιο σωστό είναι να γνωρίζουμε ότι οι γνωστικές λειτουργίες είναι αλληλένδετες και αρκετές φορές αλληλεπικαλύπτονται. Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύονται αναλυτικά μια προς μια.

1.2 Προσοχή.

Η πραγματική έννοια της προσοχής δεν μπορεί να διατυπωθεί εύκολα και κατ' επέκταση δεν είναι εύκολο να αποκτήσει έναν μοναδικό και απλό ορισμό. Είναι μια αρκετά σύνθετη και νοητική διαδικασία, καθώς περιέχει πολλές διαφορετικές διαδικασίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην παράγει κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί με μια μοναδική δοκιμασία.

Προτού γεννηθεί η επιστήμη της ψυχολογίας η έννοια της προσοχής μελετιούνταν ως ένας κλάδος της φιλοσοφίας. Κατά το δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα υπήρξε μια τεράστια ανάπτυξη στον τομέα της ψυχολογίας και η έρευνα για την έννοια της προσοχής ήταν πλέον αναγκαία.

Μέσα στο πέρασμα των χρόνων ορισμένοι ψυχολόγοι προσπάθησαν να δημιουργήσουν ορισμούς που να αποδίδουν ορθά την έννοια της προσοχής. (Marsden C. David & Fowler J. Timothy 1998)

- Ο Wilhelm Wundt ήταν από τους πρώτους που επισήμανε τη διάκριση μεταξύ των εστιακών και γενικότερων χαρακτηριστικών της ανθρώπινης συνείδησης. Μιλούσε για το ευρύ πεδίο της συνειδητοποίησης, Blickfeld, μέσα στο οποίο βρισκόταν η περιορισμένη εστίαση προσοχής, Blickpunkt. Τέλος, είχε υποστηρίξει ότι «η προσοχή είναι μια διεργασία διά της οποίας στοιχεία ευρισκόμενα στην περιφέρεια της συνείδησης έρχονται στο κέντρο αυτής» (Καλογεράκη, Σμυρναίου & Τόλα 2017).
- Από την άλλη ο William James (1890), ένας από τους πιο σημαντικούς ψυχολόγους εκείνη την εποχή, έλεγε «*Everyone knows what attention is. It is taking possession of the mind, in clear and vivid form, of one out of several possible objects or trains of thought*» (Γιακουμάκη Στέλλα). Υποστήριξε ότι η προσοχή έκανε τους ανθρώπους να αντιλαμβάνονται, να συλλάβουν, να διακρίνουν και να θυμούνται πιο αποτελεσματικά και να εκτοξεύουν τις αντιδράσεις τους. «*Εκατό χρόνια μετά οι ερευνητές δεν γνωρίζουν τι είναι η προσοχή*» (Anderson et al. 1998).

- Ο Hebb (1949) προσπάθησε να περιγράψει την προσοχή «σαν μια αυτόνομη κεντρική διαδικασία που λειτουργεί ως ενίσχυση των αισθητηριακών διεργασιών, καθορίζει την οργάνωση του αντιληπτικού υλικού και επηρεάζετε έντονα από την μάθηση» (Καλογεράκη, Σμυρναίου & Τόλα 2017).
- Τέλος ο D. E. Broadbent (1958), τοποθετεί την προσοχή στις θεωρίες της πληροφορίας, θεωρώντας την λειτουργία αυτής «ως ένα φίλτρο μεταξύ αισθητηριακών ερεθισμάτων και γνωσιακής συσκευής, που ο ρόλος του έγκειται στην προστασία της δυνατότητας του ατόμου να επεξεργάζεται μια ορισμένη ποσότητα πληροφορίας» (Καλογεράκη, Σμυρναίου & Τόλα 2017).

Λόγω των παραπάνω αντιλαμβανόμαστε ότι η έννοια της προσοχής ποικίλει. Για να την απλοποιήσουμε θα μπορούσαμε να πούμε ότι η προσοχή είναι η γνωστική λειτουργία, που χρησιμοποιούμε καθημερινώς, η οποία επιλέγει για το ποια στοιχεία επιθυμεί να επεξεργαστεί, αυτά τα οποία είναι χρήσιμα και κατάλληλα για να πραγματοποιηθεί μια κινητική ή και πνευματική δραστηριότητα, ενώ ταυτόχρονα αγνοεί – απορρίπτει αυτά που δεν επιθυμεί.

Συνεπώς ένας ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί είναι ο εξής: «Η προσοχή είναι μια αυτόνομη διεργασία του νευρικού συστήματος, κατά την οποία οι αισθήσεις εστιάζουν σε συγκεκριμένα ερεθίσματα του περιβάλλοντος» (Μανιαδάκη 2015).

Από αυτό τον μηχανισμό θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι το γνωστικό μας σύστημα έχει περιορισμένη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων του περιβάλλοντος. Να συμπληρωθεί ότι υπάρχουν διάφορα είδη προσοχής τα οποία ανακαλούνται, αναλόγως με τον βαθμό της πολυπλοκότητας των δεδομένων που επιλέγονται να επεξεργαστούν.

Συγκεκριμένα έχουμε:

- Την Εστιασμένη Προσοχή.
- Την Παρατεταμένη Προσοχή.
- Την Επιλεκτική Προσοχή.
- Την Εναλλασσόμενη Προσοχή.
- Την Διαμοιρασμένη Προσοχή.

1.2.1 Είδη Προσοχής.

Εστιασμένη Προσοχή.

Η Εστιασμένη Προσοχή είναι η ικανότητα κάποιου, να εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι το πιο βασικό επίπεδο καθώς όλοι οι άνθρωποι έχουν αυτή την ικανότητα. Εξαίρεση φυσικά αποτελούν τα άτομα με σοβαρή εγκεφαλική βλάβη ή ακόμη και αναπτυξιακή βλάβη. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι, αυτό το είδος προσοχής όπως και ορισμένα ακόμη μπορούν να εκπαιδευτούν.

Παρατεταμένη Προσοχή.

Η Παρατεταμένη Προσοχή είναι η ικανότητα ενός ανθρώπου να εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα για ένα χρονικό διάστημα. Επίσης είναι γνωστή και ως Επαγρύπνηση. Αυτό το είδος προσοχής είναι σημαντικό καθώς, χάρη σε αυτό έχουμε την δυνατότητα να εκτελούμε να περισσότερα καθήκοντα γύρω μας. Ένα παράδειγμα της παρατεταμένης προσοχής, είναι η προσοχή που χρειάζεται ένας οδηγός κατά την οδήγησή του. Μια έρευνα έδειξε ότι η παρατεταμένη προσοχή είναι αρκετά εύθραυστη και μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες. Μερικοί από αυτούς είναι, ο χρόνος που αφιερώνεται σε ένα ερέθισμα, το περιβάλλον που περιβάλλει το ερέθισμα, το επίπεδο κίνησης του ατόμου ενώ είναι καθηλωμένος στο ερέθισμα.

Επιλεκτική Προσοχή.

Σε αυτό το συγκεκριμένο είδος προσοχής ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να επιλέγει ένα συγκεκριμένο ερέθισμα αγνοώντας τα άλλα ενεργά ερεθίσματα που υπάρχουν στο ίδιο περιβάλλον. Για παράδειγμα, όταν βρίσκετε κάποιος σε ένα δωμάτιο με αρκετά δυνατή μουσική, έχει την ικανότητα να εστιάζει σε ένα άτομο που του μιλάει. Και σε αυτό το είδος προσοχής όπως και στην Εστιασμένη Προσοχή όλα τα άτομα έχουν αυτή την ικανότητα, μέχρι κάποιο βαθμό. Συγκεκριμένα μερικοί μπορούν να εστιάσουν καλύτερα στο έργο που έχουν να κάνουν (π.χ. διάβασμα) ελαχιστοποιώντας τους αντιπερισπασμούς γύρω τους

(π.χ. μουσική, ομιλίες). Ενώ άλλοι έχουν την ικανότητα να εστιάσουν καλύτερα στο έργο τους όταν περιτριγυρίζονται από αρκετούς αντιπερισπασμούς.

Εναλλασσόμενη Προσοχή.

Η Εναλλασσόμενη Προσοχή αναφέρετε στην ικανότητα του ανθρώπου να αλλάζει την εστίασή του από το ένα ερέθισμα στο άλλο. Επίσης μπορεί να θεωρηθεί και ως η ικανότητα ταχείας αλλαγής από μια εργασία σε μια άλλη. Ένα καλό παράδειγμα αυτού του είδους προσοχής είναι η διαδικασία της μαγειρικής, αφού οι κινήσεις πρέπει να γίνονται γρήγορα και τα υλικά να μπαίνουν διαδοχικά ώστε, να υπάρχει ένα σωστό αποτέλεσμα.

Διαμοιρασμένη Προσοχή.

Η ικανότητα του ανθρώπου να διατηρεί την εστίασή του σε περισσότερα από ένα ερεθίσματα κάθε φορά ονομάζεται Διαμοιρασμένη Προσοχή. Παραδείγματος χάρη, κάποιος μπορούν να ακούει μουσική ενώ διαβάζουν ένα βιβλίο. Αυτό το είδος προσοχής επιτρέπει την διατήρηση της εστίασης στο άκουσμα της μελωδίας αλλά ταυτόχρονα και στην πλοκή του βιβλίου. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι προκειμένου να επιτευχθεί αυτό το είδος προσοχής, οι διαδικασίες που εκτελούνται στον εγκέφαλο είναι περίπλοκες. Έτσι η χρήση, η αξιολόγηση και η αποκατάσταση της Διαμοιρασμένης Προσοχής καθιστάτε αρκετά περίπλοκη.

1.2.2 Λόγοι που κεντρίζουν την Προσοχή.

Η αλήθεια είναι ότι η προσοχή είναι μια αρκετά επιλεκτική δραστηριότητα του εγκεφάλου μας καθώς, δεν μπορεί να επεξεργαστεί πολλά δεδομένα ταυτόχρονα. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που κεντρίζουν το ενδιαφέρον, συνεπώς και την προσοχή, ενός ατόμου. Έτσι, οι παράγοντες που καθορίζουν την προσοχή ενός ατόμου χωρίζονται σε δυο τύπους. Στους **Αντικειμενικούς** παράγοντες και στους **Υποκειμενικούς** παράγοντες.

Όσον αφορά στους **Αντικειμενικούς** παράγοντες εμπεριέχονται:

- **Η κίνηση.** Ένα αντικείμενο που κινείται έχει την τάση να τραβά την προσοχή ενός ατόμου πιο εύκολα από ότι ένα αντικείμενο σε σταθερή κατάσταση.
- **Η ένταση.** Ένας ήχος, μια μυρωδιά ή ένα φως στην έντονη μορφή τους προσελκύει την προσοχή ενός ατόμου πιο γρήγορα.
- **Η διαφορετικότητα.** Νέα αντικείμενα τα οποία το μάτι ενός ατόμου δεν έχει συνηθίσει να βλέπει κεντρίζουν το ενδιαφέρον πιο γρήγορα. Οι διαφημιστές εταιρείες συχνά υιοθετούν αυτήν την τεχνική η οποία ακολουθείται από επιτυχίες.
- **Το μέγεθος.** Ένα μεγαλύτερο ή μικρότερο αντικείμενο από αυτό που συνηθίζει να παρατηρεί ένα άτομο, συνήθως τα φυσιολογικά μεγέθη, τραβά την προσοχή χωρίς κόπο. Όπως για παράδειγμα ένας αρκετά ψηλός άνθρωπος και αντίστοιχα ένας αρκετά κοντός άνθρωπος, θα τραβήξουν γρήγορα το ενδιαφέρον.
- **Η ξαφνική αλλαγή.** Μια αλλαγή στο περιβάλλον όπου βρίσκεται το άτομο παρατηρείται αμέσως. Για παράδειγμα, η λάμπα ενός λαμπατέρ που είναι αναμμένη δεν προκαλεί κάποια αίσθηση, όμως όταν η λάμπα ξεκινήσει να τρεμοπαίζει τότε αυτομάτως η προσοχή επικεντρώνεται σε εκείνο το σημείο.
- **Ο ήχος.** Οι ήχοι, όπως είναι της πυροσβεστικής ή ενός ασθενοφόρου ή της αστυνομίας, έχουν συνδεθεί ως ήχοι που προκαλούν ανησυχία με αποτέλεσμα να κεντρίζουν την προσοχή ενός ατόμου.
- **Τα χρώματα.** Τα αντικείμενα που δεν φέρουν στην επιφάνειά τους τα κλασικά χρώματα, όπως μαύρο ή άσπρο, αλλά αντιθέτως είναι χρωματιστά εντυπωσιάζουν πιο πολύ με αποτέλεσμα να ελκύουν την προσοχή.

Όσον αφορά στους **Υποκειμενικούς** παράγοντες εμπεριέχονται:

- **Το ενδιαφέρον.** Αναλόγως με την προσωπικότητα του κάθε ατόμου και τα ενδιαφέροντά του η προσοχή του επικεντρώνεται στα ανάλογα αντικείμενα. Παραδείγματος χάρη κάποιος που θαυμάζει αρκετά έναν τραγουδιστή θα στρέψει την προσοχή του στο άκουσμα της φωνής αυτού, στο ραδιόφωνο.
- **Το κίνητρο.** Αναλόγως με τις ανάγκες που έχει ένα άτομο εκτρέπεται και η προσοχή του. Για παράδειγμα, ένα πακέτο διακοπών θα τραβήξει την προσοχή κάποιου που έχει την ανάγκη για λίγη ξεκούραση.
- **Η αφηρημάδα.** Η ετοιμότητα του εγκεφάλου μας είναι πολύ σημαντική για την αντιμετώπιση οποιουδήποτε ερεθίσματος. Συγκεκριμένα αν ένα άτομο βρίσκεται

σε κατάσταση αφηρημάδας δεν θα ακούσει κανένα ήχο, καθώς σκέφτεται κάτι διαφορετικό. Σε αντίθεση, αν ένα άτομο περιμένει με ανυπομονησία ένα τηλεφώνημα θα το ακούσει κατευθείαν.

1.2.3 Αλλοίωση Προσοχής.

Υπάρχον αρκετοί λόγοι που η προσοχή ενός ανθρώπου μπορεί να διασπαστεί, πολλές φορές μάλιστα είναι και ίδιοι με αυτούς που μπορεί να κεντρίσουν το ενδιαφέρον του. Αρχικά, μπορεί να οφείλονται σε βλάβες του νευρολογικού συστήματος ενός ατόμου, εξαιτίας μιας ασθένειας, όπως είναι το Alzheimer ή ακόμα και να οφείλετε σε μια αναπτυξιακή διαταραχή, όπως είναι ο αυτισμός. Ωστόσο, έρευνες έχουν δείξει ότι η έλλειψη προσοχής μπορεί να προέρχεται και από άτομα με ψυχικές διαταραχές όπως είναι η κατάθλιψη ή και η σχιζοφρένεια.

Πρώτα, υπάρχουν οι προσωπικοί παράγοντες, μερικοί από αυτούς είναι.

- **Το κίνητρο**, όπου οι μεγαλύτερες ανάγκες ενός ατόμου μπορεί να καθορίσουν προς τα που θα κατευθυνθεί η προσοχή του με αποτέλεσμα να σταματήσει αυτό που κάνει.
- **Το ενδιαφέρον**. Κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικές αντιλήψεις, κουλτούρες, προτιμήσεις άρα κατ' επέκταση είναι μια ξεχωριστή προσωπικότητα. Εξαιτίας αυτού η προσοχή του μπορεί να διασπαστεί από κάτι που δεν βρίσκει ενδιαφέρον.
- **Οι ψυχολογικοί παράγοντες**. Όταν συγκεκριμένα ένα άτομο παρουσιάζει συναισθηματικές δυσκολίες, όπως για παράδειγμα άγχος ή και χαμηλή αυτοεκτίμηση, τότε τα κίνητρα για εστίαση της προσοχής μειώνονται.
- **Η εκπαίδευση**. Πιο αναλυτικά όταν το επίπεδο εκπαίδευσης ενός ατόμου είναι αρκετά περιορισμένο τότε η προσπάθεια, που καταβάλει το άτομο προκειμένου να διατηρήσει την συγκέντρωσή του, είναι μάταια. Αυτό συμβαίνει καθώς, κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης μαθαίνει να εστιάζει την προσοχή του.

Επιπλέον υπάρχουν και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που αποτρέπουν την εστίαση της προσοχής, ορισμένοι είναι:

- **Ο θόρυβος.** Όταν ένα άτομο καλείται να συγκεντρωθεί σε ένα περιβάλλον που δεν είναι ήρεμο, είτε εξαιτίας μουσικής είτε ομιλιών, κ.α., τότε παρατηρείτε ότι η ικανότητα συγκέντρωσης είναι αρκετά περιορισμένη.
- **Ο αυτούσιος χώρος.** Ορισμένες φορές όταν ένα άτομο πρέπει να συγκεντρωθεί μέσα σε ένα χώρο όπου υπάρχουν αρκετοί οπτικοί περισπασμοί, όπως είναι η ακαταστασία κ.α., τότε είναι πολύ πιθανό να ελαττωθεί η ικανότητα της συγκέντρωσης.
- **Ο φωτισμός ή και ο αερισμός.** Όταν ένα άτομο τοποθετείται σε έναν χώρο όπου δεν έχει αρκετό φωτισμό ή ελάχιστο καθαρό αέρα είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν επιπτώσεις στην συγκέντρωσή του.

Επίσης υπάρχουν και οι παράγοντες διέγερσης στα ερεθίσματα που εμπεριέχονται, η ένταση, η καινοτομία, η πολυπλοκότητα, η διάρκεια και η επαναληπτικότητα ή ακόμη και η ύπαρξη κάποιου είδους αλληλεπίδρασης. Αν υπάρχει ένα μονότονο, πολύ αργό προβλέψιμο, παρόμοιο και συνεχώς επαναλαμβανόμενο ερέθισμα τότε η προσοχή του ατόμου στρέφεται κάπου αλλού ή δεν διατηρείται ο βαθμός της αρχικής του προσοχής. Ωστόσο στα ίδια παθητικά πλαίσια μπορούν να οδηγήσουν ένα άτομο τα δύσκολα και αρκετά περίπλοκα ερεθίσματα.

1.3 Αντίληψη.

Η όραση, η όσφρηση, η ακοή, η γεύση, η αφή, ο πόνος, οι κινήσεις, η ισορροπία και άλλα, είναι τα συστατικά για την δημιουργία θεμελίων της γνώσης που αφορούν τόσο τον εξωτερικό όσο και τον εσωτερικό κόσμο. Ένας από τους πρώτους ορισμούς για την έννοια της αντίληψης είχε δοθεί από τον T. Reid (1785) σύμφωνα με τον οποίο αντίληψη είναι όλες οι εμπειρίες οι οποίες συνδέονται με τα εξωτερικά ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τον Παπαδάτο (2011), η αντίληψη αρχίζει σε συγκεκριμένα κύτταρα τα οποία είναι ευερέθιστα σε ορισμένα είδη ερεθισμάτων. Επιπλέον οι περισσότερες, αν όχι όλες, αισθήσεις αντιστοιχούνται σε ένα συγκεκριμένο τύπο ερεθισμάτων. (Jessel et al. 2006).

Αξίζει να σημειωθεί ότι, η αντίληψη είναι μια σημαντική γνωστική λειτουργία, η οποία μας επιτρέπει να λαμβάνουμε πληροφορίες για το περιβάλλον στο οποίο ζούμε. Η ύπαρξή της είναι κρίσιμη και αναγκαία προϋπόθεση, για οποιαδήποτε γνωστική διεργασία και αν ένα άτομο δεν έχει την ικανότητα της αντίληψης τότε στερείται από την δυνατότητα

να περπατήσει, να μιλήσει, να μάθει ή ακόμη και να σκεφτεί πράγμα που οδηγεί τελικώς στην έκπτωση μνήμης. Αυτό συμβαίνει διότι, αν ένας άνθρωπος στερείτε όλες τις αισθητηριακές λειτουργίες, όπως αναφέρουμε πιο πάνω, τότε δεν θα μπορέσει να δημιουργήσει καμία εμπειρία ώστε να ανακαλέσει στην μνήμη του. Αυτός είναι και ο λόγος που η αντίληψη είναι ένα αντικείμενο μελέτης της ψυχολογίας και μάλιστα είναι ιστορικά το πρώτο πεδίο έρευνας αυτής.

Η διαδικασία της αντίληψης μπορεί να διακριθεί σε τρία στάδια. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι πάντα ακολουθείτε ο ίδιος αλγόριθμος, απλώς προκειμένου να μελετηθεί πιο εύκολα έχουν τμηματοποιηθεί ορισμένα βήματα.

1. Το πρώτο στάδιο είναι το **Εξωτερικό ή Φυσικό Ερέθισμα**.

Το Εξωτερικό Ερέθισμα είναι το φυσικό – πραγματικό αντικείμενο του εξωτερικού περιβάλλοντος. Φως για παράδειγμα, το οποίο στην συνέχεια εισέρχεται στο μάτι του ανθρώπου. Η ακριβής αποτύπωση των χαρακτηριστικών του ερεθίσματος αυτού, όπως οι ιδιότητές του, είναι κρίσιμος στόχος της αντιληπτικής διεργασίας.

2. Το δεύτερο στάδιο είναι η **Αισθητήρια Αποτύπωση**.

Σε αυτό το στάδιο ασχολούμαστε με την “εσωτερική εικόνα” η οποία σχηματίζεται από την καταγραφή του ερεθίσματος αυτού και συγκεκριμένοι νευρώνες στο αισθητήριο όργανο, περιφερειακοί υποδοχείς και κεντρικά κύτταρα, κωδικοποιούν τα χαρακτηριστικά αυτής της αισθητηριακής πληροφορίας και γίνεται η μεταφορά τους στον εγκέφαλο.

3. Το τρίτο και το τελευταίο στάδιο δεν είναι άλλο από αυτό της **Αντίληψης**.

Οι πληροφορίες από το δεύτερο στάδιο φτάνουν στον εγκέφαλο και στην συνέχεια αναλύονται. Έτσι, ως αποτέλεσμα έχουμε το τελικό προϊόν της αντιληπτικής διεργασίας, την Αντίληψη, δηλαδή την υποκειμενική εικόνα για το περιβάλλον.

Αυτά τα βήματα που γίνονται ταχύτατα, είναι η ουσία για τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος ενός ανθρώπου δημιουργεί τις δικές του αντιλήψεις για τον εξωτερικό κόσμο.

Να υπογραμμιστεί ότι, τα φυσικά ερεθίσματα μπορεί να είναι διαφορετικοί τύποι ενέργειας από αυτό του φωτός που αναλύσαμε προηγουμένως. Συνεπάγεται ότι, το αντιληπτικό σύστημα ενός ανθρώπου πρέπει να διαθέτει ειδικά σχεδιασμένα κέντρα προκειμένου να μπορούν να αναγνωρίζουν και ταυτόχρονα να μεταφράζουν κάθε τύπο ενέργειας που θα εμφανιστεί. Αυτά τα κέντρα ονομάζονται αντιληπτικά όργανα, ένα τέτοιο είναι το μάτι. Όλα αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου ο εγκέφαλος, να είναι σε θέση να

αναλύσει όλες τις αισθητηριακές πληροφορίες και αυτές με τη σειρά τους να μετατραπούν σε αντιλήψεις.

Όπως προαναφέραμε η μελέτη της αντίληψης είναι εκτενής σε βάθος χρόνων. Έτσι μερικοί μελετητές της κλήθηκαν να απαντήσουν σε ορισμένα ερωτήματα τα οποία γέννησαν κάποιες θεωρίες. Παρακάτω αναφέρονται περιληπτικά.

- **Στρουκτουραλισμός.** Σύμφωνα με αυτή την θεωρία η αντίληψη είναι το άθροισμα των αισθητηριακών ερεθισμάτων, ότι δηλαδή υπάρχει πλήρης αντιστοιχία της αίσθησης και της αντίληψης. Αυτή η θεωρία δεν βρίσκει σύμφωνους τους περισσότερους μελετητές.
- **Γκεστάλτ.** Αυτή η θεωρία δεν υποστηρίζει ό,τι η προηγούμενη. Αντιθέτως, πιστεύει ότι η αντίληψη είναι το αποτέλεσμα σωστών αποτελεσμάτων οργάνωσης των αισθητηριακών πληροφοριών, σύμφωνα με τις οργανωτικές αρχές του εγκεφάλου. Στις οργανωτικές αρχές ανήκουν η ομοιότητα, η εγγύτητα κλπ.
- **Οικολογική Θεωρία.** Αυτή η θεωρία του J. Gibson υποστηρίζει ότι η αντίληψη δεν χρειάζεται κάποια σκέψη ή κάποιο είδος γνωστικής επεξεργασίας, αντιθέτως είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία χρήσης των σταθερών μεταβλητών του περιβάλλοντος.
- **Γνωστική Θεωρία.** Σύμφωνα με αυτή την θεωρία η αισθητηριακή πληροφορία δεν είναι επαρκής και αντ' αυτού απαιτείται περισσότερη γνωστική επεξεργασία προκειμένου να γίνει σωστά η αντίληψη. Επιπλέον, στην σωστή ολοκλήρωση της αντίληψης λαμβάνουν χώρα η εμπειρία, η μνήμη και η μάθηση.
- **Υπολογιστική Θεωρία.** Η θεωρία αυτή παρομοιάζει το σύστημα της αντίληψης με αυτό ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, ο οποίος με την σειρά του επεξεργάζεται τα αισθητηριακά δεδομένα με την χρήση μαθηματικών αλγορίθμων.
- **Βιολογική Θεωρία.** Με βάση αυτή την θεωρία προκειμένου να εξηγηθεί η διαδικασία της αντίληψης θα πρέπει πρώτα να γίνουν κατανοητές οι φυσιολογικές διεργασίες του εγκεφάλου. Άρα συμπερασματικά, η αντίληψη είναι ένα φυσιολογικό γεγονός.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι η περιπλοκότητα των διεργασιών αυτών τις καθιστά ιδιαίτερα ευπαθείς σε περίπτωση εγκεφαλικής βλάβης του ατόμου. Η εξασθένηση της ικανότητας της αντίληψης εμφανίζεται ως διαταραχή της αναγνώρισης, η αλλιώς Αγνωσία. **Αγνωσία** λοιπόν, ονομάζεται η ανικανότητα ενός ατόμου να περιγράψει ή και να αναγνωρίσει αντικείμενα που παρουσιάζονται μπροστά του, χωρίς ωστόσο να σημαίνει ότι

η αισθητικότητα του και η ψυχική του κατάσταση είναι διαταραγμένες. Προκειμένου λοιπόν να εκτιμηθεί η **Αναγνωριστική Ακεραιότητα** ενός ατόμου υποβάλλετε σε ορισμένες διαδικασίες όπου καταγράφονται οι ικανότητές του. Πιο αναλυτικά:

- **Οπτική αναγνώριση.** Ο ασθενής καλείται σε αυτή την δοκιμασία να αναγνωρίσει οτιδήποτε του ζητηθεί. Συγκεκριμένα, αντικείμενα, χρώματα, ένα πρόσωπο. Στην τελευταία περίπτωση ο ασθενής δεν αναγνωρίζει ένα φιλικό του πρόσωπο όταν το βλέπει αλλά το αναγνωρίζει όταν ακούσει την φωνή του. Όλες αυτές οι ανικανότητες αναγνώρισης σημαίνει την ύπαρξη της οπτικής αγνωσίας. Η προσωποαγνωσία σχετίζεται με βλάβη του δεξιού ημισφαιρίου.
- **Ακουστική αναγνώριση.** Ο ασθενής καλείται να αναγνωρίσει διάφορους ήχους, όπως ένα το ηχητικό αποτέλεσμα μιας δραστηριότητας, όπως η ρίψη ενός κέρματος, ενός μουσικού κομματιού, ή ακόμη και τον ήχο ενός ρολογιού. Στην τελευταία περίπτωση όπου το άτομο δεν μπορέσει να αναγνωρίσει τον ήχο αλλά μόνο αν το δει ή το ψηλαφήσει τότε έχουμε την ακουστική αγνωσία.
- **Απτική αναγνώριση.** Σε αυτή την δοκιμασία ο ασθενής καλείται να αναγνωρίσει αντικείμενα/υλικά/ σχήμα μέσω της αφής του, δηλαδή με ψηλάφηση. Στην περίπτωση που ο ασθενής δεν μπορέσει να αναγνωρίσει ένα απλό αντικείμενο όπως είναι ένα νόμισμα με το ψηλάφισμα αλλά μόνο όταν το κοιτάξει τότε υπάρχει στερεοαγνωσία/ υλοαγνωσία/ μορφοαγνωσία αντίστοιχα.
- **Αναγνώριση του χώρου** και συγκεκριμένα την θέση των αντικειμένων και την σχέση που έχουν μεταξύ τους. Ο ασθενής καλείται λοιπόν, να εκτιμήσει την απόσταση που έχει ένα αντικείμενο σε σχέση με ένα άλλο. Τέλος, να εκτιμήσει την θέση του ενός αντικειμένου ως προς ένα άλλο, αν είναι αριστερά ή δεξιά του ή πίσω του κοκ. Στην περίπτωση που αδυνατεί να τα υπολογίσει όλα αυτά τότε υπάρχει αγνωσία χώρου.
- **Αναγνώριση σωματικής εικόνας.** Σε αυτή την δοκιμασία ο ασθενής καλείται να πιστοποιήσει την ταυτότητα όπως και να κατονομάσει ένα μέρος του σώματός του. Πιο αναλυτικά καλείται να επιδείξει διάφορα μέλη του σώματός του, όπως ένα άκρο ή ένα συγκεκριμένο δάκτυλο. Στην περίπτωση που δεν τα καταφέρει τότε έχουμε σωματοαγνωσία.
- Τέλος, **Αναγνώριση της νόσου από την οποία πάσχει.** Ο ασθενής καλείται να υποδείξει ένα πάσχον μέλος του σώματός του σε περίπτωση κάποιου είδους αναπηρίας. Αν αποτύχει τότε έχει νοσοαγνωσία.

Ωστόσο στο πέρασμα των χρόνων δεν ήταν λίγοι εκείνοι οι οποίοι προσπάθησαν και διαχώρισαν τα είδη αγνωσίας. Ο Benson (1989) είχε ξεχωρίσει έξι είδη της οπτικής αγνωσίας. Οι Bauer και Demery (1993) υποστήριξαν ότι υπάρχουν τρία είδη ακουστικής αγνωσίας. Ο M. Williams (1979) πρόσθεσε ότι υπάρχουν άλλα τρία είδη όπου περιλαμβάνουν διάφορους παράγοντες της αναγνώρισης του σώματος. Από την άλλη το INS λεξικό της Νευροψυχολογίας (Loring 1999) αναγνωρίζει δεκατέσσερις (Καλογεράκη, Σμυρναίου & Τόλα, 2017). Παραδείγματος χάρη, η προσωποαγνωσία, ένα είδος της οπτικής αγνωσίας, μπορεί να εκδηλωθεί με δυο τρόπους. Πρώτα με την αδυναμία αναγνώρισης ενός οικείου προσώπου και δεύτερον με την ανικανότητα αναγνώρισης ενός μη οικείου προσώπου (Benton, 1980 De Haan, 2001 Warrington & James, 1967). Επιπρόσθετα, η προσωποαγνωσία μπορεί να παρατηρηθεί στην περίπτωση μη αναγνώρισης σχετικών χαρακτηριστικών όπως είναι η ηλικία (ρυτίδες) ή το φύλο (τα γένια σε άντρες) ή ακόμη και σε μια έκφραση του προσώπου (Tranel et al., 1988).

1.4 Σκέψη.

«Το πιο τολμηρό σε αυτούς τους τολμηρούς καιρούς είναι ότι ακόμα δεν σκεφτόμαστε» - Μάρτιν Χαϊντεγκερ. Με την έκφραση αυτή το κίνημα της φαινομενολογίας στην φιλοσοφία βίωσε μια τεράστια αλλαγή για το πως κατανοούμε την σκέψη. Στο έργο του «Είναι και Χρόνος» ο Μάρτιν Χαϊντεγκερ δίνει μια νέα πνοή στο θέμα της σκέψης δημιουργώντας μια αναστάτωση στα παραδοσιακά γνωστικά της τότε εποχής όπως και στις ερμηνείες του ανθρώπου που επηρεάζουν τον τρόπο καταλαβαίνουμε την σκέψη (Μάρτιν Χαϊντεγκερ 1998).

Όπως όλες έτσι και αυτή η γνωστική λειτουργία που ονομάζετε Σκέψη, είναι αρκετά περίπλοκη και δεν έχει αποτυπωθεί ένας συγκεκριμένος ορισμός ώστε να χρησιμοποιείτε ευρέως. Έτσι σε γενικές γραμμές ο ορισμός της σκέψης περιλαμβάνει τις τρεις παρακάτω ιδέες.

- Η σκέψη είναι “γνωστική”, άρα συνεπάγεται μη ορατή διεργασία, η οποία συμπεραίνεται από την συμπεριφορά.
- Η σκέψη είναι μια διαδικασία η οποία ελέγχει τη γνώση που υπάρχει στο γνωστικό σύστημα.

- Η σκέψη είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία και το αποτέλεσμα αυτής είναι η δημιουργία μιας συμπεριφοράς η οποία λύνει ένα πρόβλημα ή έστω στοχεύει στη λύση αυτού.

Σύμφωνα μάλιστα με τον Fustre (2003) ο ορισμός της σκέψης είναι «*η νοητική λειτουργία που σχετίζει δυο ή περισσότερες πληροφορίες με τρόπο δηλωτικό ή μη δηλωτικό*» (Καλογεράκη, Σμυρναίου & Τόλα, 2017).

Αν κάνουμε μια μικρή αναδρομή στο παρελθόν θα παρατηρήσουμε ότι η μελέτη της σκέψης άργησε να ξεκινήσει. Άρα θα λέγαμε ότι είναι σχετικά μια πρόσφατη έννοια η οποία μελετάτε. Συγκεκριμένα, ο Wundt το 1879 δημιούργησε το πρώτο εργαστήριο της ψυχολογίας, ωστόσο η σκέψη δεν τίθεται υπό μελέτη (Bringmann et al. 1975). Το 1900 μια ομάδα ψυχολόγων από την Γερμανία ξεκινούν και μελετούν πειραματικά, με την ενδοσκόπηση, την Σκέψη. Το 1913 ο Selz πρωτοτύπησε και διατύπωσε την πρώτη, ωστόσο μη συνδετική, θεωρία για την Σκέψη στην ιστορία της ψυχολογίας. Μερικά χρόνια αργότερα (1920) ο Συμπεριφορισμός αναπτύσσεται στην Αμερική και παράλληλα αναπτύσσεται και η Μορφολογική ψυχολογία στην Γερμανία. Μια δεκαετία αργότερα η προσπάθεια μελέτης της Σκέψης στην Αμερική βουλιάζει καθώς ο Συμπεριφορισμός ήταν η κυρίαρχη μελέτη. Τέλος, το 1956 ανακάμπτει η γνωστική ψυχολογία και η μελέτη της Σκέψης είναι πρωταγωνιστής (Ρούσος Πέτρος 2016).

Όπως αντιλαμβανόμαστε η Σκέψη, ως γνωστική λειτουργία, έχει θεμελιώδης σημασία για όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες. Είναι πολλά αυτά τα οποία θα μπορούσαμε να πούμε για αυτή. Σίγουρα μιλάμε για μια νοητική διεργασία, είναι ωστόσο και οι γνώσεις που διαθέτει κάποιος οι οποίες με την σειρά τους προσδιορίζουν και το νόημα της νοητικής εμπειρίας. Επιπλέον, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η Σκέψη είναι νοερές αλγοριθμικές διαδικασίες οι οποίες κατευθύνονται προς έναν συγκεκριμένο στόχο. Ως λειτουργία έχει την ικανότητα να ενσωματώνει όλες τις πληροφορίες που λαμβάνει από το γύρω του περιβάλλον, και στην συνέχεια να δημιουργεί σχέσεις μεταξύ των δεδομένων που εμπεριέχονται σε αυτές. Εν κατακλείδι, η Σκέψη είναι τόσο γνώση και διαδικασίες όσο και εμπειρία και νοητές διεργασίες. Είναι λύση προβλημάτων ενώ ταυτόχρονα και μεσολαβητής διαφόρων εννοιών και διεργασιών.

Σημαντικό είναι να τονίσουμε ότι σε αντίθεση με άλλες γνωστικές λειτουργίες, η Σκέψη δεν συνδέεται με κάποιο εξειδικευμένο νευροανατομικό σύστημα παρόλο που η διαταραχή των αναδραστικών μηχανισμών μπορεί κάλλιστα να επηρεάσει τη γνωστική αυτή δραστηριότητα, σε πιο έντονο βαθμό από άλλες λειτουργίες (Καλογεράκη, Σμυρναίου &

Τόλα 2017). Όμως όπως και με τις υπόλοιπες γνωστικές λειτουργίες, το ποιόν μιας σύνθετης λειτουργίας θα είναι άμεσα εξαρτημένο από τον βαθμό που τα αισθητικά και κινητικά συστατικά είναι ανέπαφα (Goldberg, 1990 Riddoch & Humphreys, 2001). Ένα καλό παράδειγμα για την κατανόηση αυτού του συλλογισμού είναι να χωρίσουμε ασθενείς οι οποίοι υστερούν ορισμένων αισθήσεων στο σώμα τους και ασθενείς οι οποίοι έχουν ένα χαμηλό βαθμό αντίληψης εξαιτίας κάποιας βλάβης του οπτικού τους συστήματος. Η πρώτη κατηγορία ασθενών, θα εμφανίσει αρκετά χαμηλή απόδοση σε δοκιμασίες οι οποίες έχουν ως περιεχόμενο οπτικοχωρικές έννοιες (Farah & Rabinowitz 2003). Στην δεύτερη κατηγορία ασθενών, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστεί χαμηλό ποσοστό επιτυχίας σε δοκιμασίες οι οποίες ως περιεχόμενο έχουν οπτικές έννοιες (Olds & Milner 1954, Tranel 2002).

1.5 Εκφραστικές Λειτουργίες.

Σε αυτή την κατηγορία των γνωστικών λειτουργιών κατατάσσονται, η ικανότητα γραφής ή και ζωγραφικής, ο τρόπος με τον οποίο χειρίζεται ένα άτομο αντικείμενα, οι χειρονομίες που κάνει, οι εκφράσεις του προσώπου του καθώς και η ομιλία του. Όλες αυτές οι εκφραστικές λειτουργίες, δίνουν την δυνατότητα στον άνθρωπο να εκφράσει τις σκέψεις του ή και τα συναισθήματά του, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο την έννοια της αφαιρετικής σκέψης. Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω λειτουργίες συμβάλλουν στην συμπεριφορά ενός ατόμου, η οποία εν συνεχεία υφίσταται υπό παρατήρηση.

Ωστόσο, η πιο σημαντική σε αυτή την κατηγορία και παράλληλα η ικανότητα που έχει μελετηθεί πιο πολύ από όλες δεν είναι άλλη από αυτή της ομιλίας. Για τον λόγο του αληθές η ομιλία δεν είναι απλώς μόνο ένας τρόπος επικοινωνίας με τους ανθρώπους γύρω μας, αλλά είναι απαραίτητη και για την εσωτερική δομή της σκέψης κάθε ανθρώπου. Προκειμένου να μπορέσει η γλώσσα να υποστηριχτεί έχουν αναπτυχθεί εξειδικευμένες περιοχές στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Μάλιστα το 1864 ο Paul Broca υποστήριξε ότι η γλώσσα είναι συσχετισμένη με το αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο και όχι με το δεξί. Συγκεκριμένα, είχε παρατηρήσει σε ένα πείραμά του ότι έπειτα από την εξέταση οκτώ ασθενών, οι οποίοι είχαν δυσκολίες στον λόγο μετά από κάποιο εγκεφαλικό τραυματισμό, όλοι τους παρουσίαζαν βλάβη μόνο στο αριστερό ημισφαίριο και συγκεκριμένα στον μετωπιαίο λοβό (Τάσση & Τερζιώτη 2011).

Στην επικοινωνία υπάρχουν δυο περιοχές οι οποίες συμβάλουν στην επικοινωνία. Μια είναι η περιοχή που υποστηρίζει την κατανόηση του προφορικού, όπως και του γραπτού, λόγου και η άλλη περιοχή είναι αυτή η οποία συμβάλλει στην παραγωγή του ίδιου του λόγου. Η πρώτη ονομάζεται περιοχή Wernicke και βρίσκεται στον κροταφικό λοβό ενώ η δεύτερη βρίσκεται στον μετωπιαίο λοβό και ονομάζεται περιοχή Broca. Αυτές οι δύο επικοινωνούν μεταξύ τους χάρη στην τοξοειδή δεσμίδα, η οποία να αναφέρουμε ότι στους ανθρώπους είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη (Hickok & Poeppel, 2004).

Σε αυτό το σημείο είναι άξιο να αναφερθεί ότι οι κακώσεις ή ακόμη και ανατομικές δυσλειτουργίες, που αφορούν τις περιοχές που εμπλέκεται η γλώσσα, έχουν ως αποτέλεσμα παθολογικές καταστάσεις οι οποίες ονομάζονται Αφασίες. Έχει παρατηρηθεί ότι οι γλωσσικές διαταραχές συνήθως εμφανίζονται ανά ομάδες οι οποίες συσχετίζονται μεταξύ τους και όχι μεμονωμένες. Κατά τον Schuell (1955) η διαταραχή μιας γλωσσικής μορφής είναι υπόνοια ότι υπάρχει έντονη δραστηριότητα παραπάνω από μια διεργασία. Αντίστοιχα, η διαταραχή κάποιου εγκεφαλικού συστήματος, που είναι απαραίτητο για τις διεργασίες της γλώσσας, επηρεάζει παραπάνω από μια γλωσσική μορφή. Ως αποτέλεσμα έχουμε ότι η Αλεξία και η Αγραφία είναι αλληλένδετες και σπανίως εμφανίζονται ξεχωριστά.

Αν η κάκωση είναι στην περιοχή Wernicke, τότε έχουμε την αφασία Wernicke. Σύμφωνα με αυτή τα άτομα χωρίς να έχουν κάποιο πρόβλημα κατά την διάρκεια της ομιλίας τους, παρουσιάζουν πρόβλημα όσον αφορά την κατανόηση της γλώσσας. Κάποια στοιχεία αυτού του είδους αφασίας είναι, η δυσκολία κατά την εύρεση κατάλληλων λέξεων, η δημιουργία νέων λέξεων που συχνά είναι πρωτότυπες (ανύπαρκτες), και αρκετές φορές παρουσιάζετε μια ακολουθία συνδυασμών λέξεων η οποία δεν είναι ορθή.

Από την άλλη αν η κάκωση βρίσκεται στην περιοχή Broca τότε δεν επηρεάζεται η κατανόηση της γλώσσας, αντιθέτως παρατηρείτε μείωση στην ομιλία αλλά και στην προφορική έκφραση του λόγου. Επίσης, όχι πάντα αλλά ορισμένες φορές, παρατηρούνται και κινητικά προβλήματα καθώς η περιοχή Broca, μετωπιαίος λοβός, είναι αρκετά κοντά στις κινητικές περιοχές. Τέλος, άτομα με κακώσεις στην συγκεκριμένη περιοχή παρουσιάζουν μια αργή, είτε μειωμένη είτε και καθόλου ομιλία και κάνουν χρήση μιας ακολουθίας αρκετά απλών λεξικών μορφών, για παράδειγμα δεν γίνεται η χρήση των άρθρων.

Ιστορικά να αναφέρουμε ότι ο Brodal (1981) κατηγοριοποίησε τις διαταραχές της αφασίας σε πρόσληψης και σε εκφραστικές. Στην πρώτη όριζε τις ακουστικές και τις οπτικές

αγνωσίες ως προς την συμβολική ύλη, ενώ στην δεύτερη όριζε τις λεκτικές απραξίες. Αυτή όμως η θεωρεία έχασε την χρησιμότητά της έπειτα από μελέτες και συστηματική παρατήρηση(Benson & Ardila 1996, Cattelani et al. 2002). Λίγο αργότερα θεωρούνταν ότι οι απραξίες αποτελούνταν από τα ελαττώματα που παρουσιάζονται κατά την συμβολική διατύπωση, τις αφασίες όπως και τις δυσφρασίες (Darley, 1967 Roeck, 1983). Ωστόσο με το πέρασμα των χρόνων αρκετοί είναι οι ερευνητές που αναγνωρίζουν πολλούς τύπους αφασίας.

Παίρνοντας αφορμή από την τελευταία αναφορά στην έννοια της απραξίας οφείλουμε να την αναλύσουμε παραπάνω. Απραξία είναι οι διαταραχές των εκφραστικών λειτουργιών, που απαιτούνται για την παραγωγή του λόγου (Liermann 1900). Αν και είναι αρκετά αμφισβητήσιμο για το αν η απραξία αποτελεί ή όχι διαταραχή της γλώσσας ένας τομέας της, αυτός της μορφοσύνταξης αποτελεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον μελέτης. Αυτό συμβαίνει καθώς έχει παρατηρηθεί ότι ένα άτομο με απραξία λόγου υστερεί σε αρκετές όψεις της γλώσσας και πιο συγκεκριμένα σε αυτό της μορφοσύνταξης. Πιο συγκεκριμένα αυτά τα άτομα παρουσιάζουν ακρετά μειωμένες εκφραστικές ικανότητες (Snyder et al. 1977).

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο να υπογραμμιστεί ότι μελέτες αποδεικνύουν ότι ο άνθρωπος από την γέννησή του ακόμη είναι εφοδιασμένος με μια αυτόνομη και ταυτόχρονη έμφυτη γλωσσική ικανότητα η οποία από μόνη της είναι πλευρικά εξιδεικευμένη, αριστερό ημισφαίριο, και δεν έχει να κάνει με την νοητική κατάσταση του ανθρώπου.

1.6 Εκτελεστικές Λειτουργίες.

Πέρα από τις Εκφραστικές Λειτουργίες που αναφέραμε πιο πάνω υπάρχουν και οι Εκτελεστικές Λειτουργίες, αυτές ανήκουν στις ανώτερες Γνωστικές Λειτουργίες. Ο ρόλος τους, σημαντικός και ταυτόχρονα απαραίτητος καθώς χάρη σε αυτές τα συναισθήματα και η συμπεριφορά ενός ατόμου ελέγχονται και παράλληλα ρυθμίζονται καταλλήλως. Όλα αυτά συμβάλουν στην αυτό- εξυπηρέτηση ενός ανθρώπου όσον αφορά την συμπεριφορά του για να ανταπεξέλθει στο περιβάλλον γύρω του. Ουσιαστικά οι Εκτελεστικές Λειτουργίες διαφέρουν από τις υπόλοιπες Γνωστικές Λειτουργίες, καθώς επιτρέπουν στον

άνθρωπο να δημιουργήσει, να παρακολουθήσει και να ολοκληρώσει με επιτυχία ένα έργο έχοντας συγκεκριμένο στόχο.

Να τονιστεί ότι, αν και τα τελευταία χρόνια η επιστήμη που μελετά τις Γνωστικές Λειτουργίες έχει κάνει μεγάλη πρόοδο, υπάρχουν κάποιες κατηγορίες οι οποίες παραμένουν είτε ελάχιστα είτε ολοκληρωτικά ανεξερεύνητες. Κάποιες από αυτές είναι και οι πιο σύνθετες Εκτελεστικές Λειτουργίες που υπάρχουν. Έτσι παρά το ότι οι απόψεις δίδονται για το τι ορισμός μπορεί να δοθεί για τις Εκτελεστικές Λειτουργίες, υπάρχει μια συμφωνία σχετικά με τις δεξιότητες που τις αποτελούν. Αυτές είναι:

- **Η παρακολούθηση:** Η δυνατότητα του ατόμου να παρακολουθεί (ελέγχει), την ίδια την συμπεριφορά του προκειμένου να εξασφαλίσει την παραμονή του εντός του σχεδίου του.
- **Ο προγραμματισμός:** Η ικανότητα του ατόμου να σκέφτεται μελλοντικά. Να είναι σε θέση δηλαδή να προβλέψει διανοητικά ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για να έρθει σε πέρας μια εργασία ή ακόμη και η κατάκτηση ενός στόχου.
- **Η λήψη αποφάσεων:** Η δυνατότητα του ανθρώπου να επιλέξει προσεκτικά τον καταλληλότερο τρόπο εκτέλεσης ανάμεσα με άλλους.
- **Η επίλυση των προβλημάτων:** Η ικανότητα να φτάσει ένας άνθρωπος σε ένα λογικό και ταυτόχρονα σωστό συμπέρασμα για την λύση κάτι άγνωστου.
- **Η γνωστική ευελιξία:** Είναι η ικανότητα του ανθρώπινου εγκεφάλου να προσαρμόζει την συμπεριφορά και την σκέψη ή ακόμη και την αλλαγή σκέψης όταν υπάρχουν μη προβλέψιμες καταστάσεις.
- **Η αναστολή:** Η ικανότητα του ανθρώπου να ελέγχει τις αυτοματοποιημένες απαντήσεις και να δημιουργεί άλλες έπειτα από την παρεμβολή της προσοχής και της συλλογιστικής.
- **Η εργασιακή μνήμη:** Η δυνατότητα του ανθρώπινου νου να αποθηκεύει, προσωρινά, και να διαχειρίζεται όλες τις πληροφορίες που έχει δεχτεί προκειμένου να είναι σε θέση να εκτελέσει σύνθετες γνωστικές εργασίες.

Σύμφωνα με τους Fuster, Bauer & Jervey (1985) από όλες αυτές τις δεξιότητες οι τρεις τελευταίες είναι αυτές οι οποίες έχουν μελετηθεί και στις πιο πρόσφατες μελέτες, φαίνεται να συμβάλλουν περισσότερο στην απόδοση σύνθετων Εκτελεστικών Λειτουργιών (Elliot 2003, Miyake et al. 2000). Έτσι σε αυτό το σημείο οφείλουμε να τις αναλύσουμε λίγο περισσότερο, προκειμένου να κατανοήσουμε το έργο τους.

Η **γνωστική ευελιξία** έχει να κάνει με την εναλλαγή σύνθετων και διαφορετικών μεταξύ τους έργων, χωρίς να εντοπίζεται κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα όσον αφορά την επίδοση του ατόμου στο κάθε ένα. Η εναλλαγή, όπως αλλιώς ονομάζεται η γνωστική ευελιξία, έχει άμεση σχέση με τον χρόνο και αποτελεί ένα ορόσημο κατά τον εκτελεστικό έλεγχο (Greene et al. 2007). Έχει παρατηρηθεί (Kail & Ferrer 2007) ότι χρονικό κόστος είναι μικρότερο όταν ζητείται στο άτομο να εκτελέσει στην αρχή μια πιο απλή δοκιμασία και έπειτα μια πιο δύσκολη, παρά στην αντίθετη περίπτωση. Μια διαδικασία με την οποία μπορεί να μετρηθεί η γνωστική ευελιξία ενός ατόμου είναι η οπτικοηχητική ιχνηλάτηση.

Η **αναστολή** όπως προαναφέρθηκε είναι η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί τις αυτοματοποιημένες αντιδράσεις του όταν πρέπει, προκειμένου να μην παρεκτραπεί από τον αρχικό του στόχο. Αυτό το είδος ελέγχου έχει δυο τύπους την εκτελεστική αναστολή και την αναστολή η οποία κάνει την εμφάνισή της όταν υπάρχει μια ξένη κατάσταση. Ο πρώτος τύπος χωρίζεται σε άλλες τρεις υποκατηγορίες, την καταστολή της παρόρμησης, την παύση μιας ενέργειας η οποία έχει ξεκινήσει και τον περιορισμό ορισμένων παρεμβολών που έχουν την δυνατότητα να διεισδύσουν. Ένα έργο αναστολής είναι το φαινόμενο Stroop, σύμφωνα με το οποίο το άτομο καλείται να ονοματίσει το χρώμα μελάνης σε διαφορετικές λέξεις χρωμάτων (π.χ **πράσινο**). Με αυτόν τον τρόπο ο συμμετέχων οφείλει να ελέγξει την αυτοματοποιημένη τάση του, να πει το χρώμα που λέει η λέξη.

Η **ανανέωση της εργασιακής μνήμης** έχει να κάνει με την ικανότητα του ανθρώπου να ελέγχει και να κωδικοποιεί τις εισερχόμενες πληροφορίες που αφορούν το έργο και έπειτα την ενημέρωση/ανανέωση του ήδη υπαρκτού περιεχομένου στην μνήμη εργασίας. Με αυτό τον τρόπο την θέση των παλιών και ίσως άχρηστων πληροφοριών έρχονται να πάρουν νέες και πιο συσχετίσιμες με το έργο (Morris & Jones, 1990). Ωστόσο, η ανανέωση, ως Εκτελεστική Λειτουργία δεν έχει συσχετιστεί πλήρως με την νοημοσύνη, με βάση τον Friedman και τους συνεργάτες του (2007).

Να σημειωθεί ότι από την στιγμή που οι Εκτελεστικές Λειτουργίες παραμένουν αμετάβλητες, ένα άτομο μπορεί να είναι ανεξάρτητο, παραγωγικό και να είναι σε θέση να αυτό- εξυπηρετηθεί, ακόμη και στην περίπτωση κάποιας σημαντικής γνωστικής απώλειας. Αυτές οι γνωστικές απώλειες μπορεί να είναι είτε λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου είτε άλλες πιο εξειδικευμένες λειτουργίες. Στην περίπτωση διαταραχής των εκτελεστικών λειτουργιών παρουσιάζετε μια καταστολή σε όλους τους τομείς της συμπεριφοράς ενός ατόμου και κατ' επέκταση επηρεάζονται και άλλες γνωστικές λειτουργίες, όπως αυτές του σχεδιασμού ή και την ολοκλήρωση ενός έργου (Burgess et al. 1998, Goldberg 2001, Lezak

1982a, Ogden 1996). Εν κατακλείδι με βάση όλα τα παραπάνω, είμαστε σε θέση να πούμε ότι οι Εκτελεστικές Λειτουργίες είναι χρήσιμες και απαραίτητες καθώς τις χρησιμοποιούμε καθημερινά σχεδόν σε όλες μας τις δραστηριότητες.

1.7 Μνήμη.

Αν θέλαμε να δώσουμε έναν ορισμό σχετικά με το τι ονομάζουμε Μνήμη τότε θα λέγαμε ότι, η ικανότητα που έχει ο άνθρωπος να αποθηκεύει, να επεξεργάζεται και όταν επιθυμεί ο ίδιος να ανακτά πληροφορίες από το εξωτερικό του περιβάλλον, ονομάζεται Μνήμη. Η ικανότητα λοιπόν αυτή, φαίνεται να διακρίνεται σε τρία στάδια.

- **Την επεξεργασία**, ή αλλιώς κωδικοποίηση, η οποία είναι απαραίτητη προκειμένου να εισχωρήσουν πληροφορίες στην μνήμη, καθώς επεξεργάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνονται αποδεκτές και να χρησιμοποιούνται από το μνημονικό σύστημα του ανθρώπου.
- **Την αποθήκευση**, η οποία αφορά την διατήρηση των πληροφοριών για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.
- **Την ανάκτηση**, την ικανότητα δηλαδή του ανθρώπου να ανακαλεί όποτε επιθυμεί τις πληροφορίες που έχουν αποθηκευτεί νωρίτερα.

Δεν είναι λίγοι εκείνοι που προσπάθησαν να κατηγοριοποιήσουν τα στάδια συγκράτησης της μνήμης. Πιο αναλυτικά οι Atkinson & Shiffrin (1968) υποστήριξαν ότι υπάρχουν τρία συστήματα συγκράτησης: Η **Αισθητηριακή Μνήμη**, η **Βραχύχρονη Μνήμη** και η **Μακρόχρονη Μνήμη**. Η πρώτη κατηγορία, έχει τον μικρότερο χρόνο συγκράτησης και είναι ο πρώτος χώρος αποθήκευσης μιας πληροφορίας, η οποία στην συνέχεια είτε θα εισέλθει σε επόμενα στάδια είτε θα σβηστεί. Η δεύτερη κατηγορία μπορεί να συγκρατήσει μια πληροφορία για σχετικά μεγαλύτερο διάστημα σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία. Η τρίτη και η τελευταία κατηγορία έχει την δυνατότητα να συγκρατεί μια πληροφορία για ένα μεγάλο διάστημα ή πολλές φορές και για πάντα. Αυτή η θεωρία ονομάζεται δομικό μοντέλο μνήμης.

Μια άλλη θεωρία αυτή των Craik & Lockhart (1972) ονομάστηκε θεωρία των επιπέδων επεξεργασίας. Αυτή, δεν υποστηρίζει την παραπάνω καθώς πιστεύει ότι η Μνήμη δεν έχει

συγκεκριμένα στάδια συγκράτησης. Αντιθέτως, υποστηρίζει ότι το μοναδικό κριτήριο που καθορίζει το αν μια πληροφορία θα αποθηκευτεί στην μακρόχρονη μνήμη ή θα σβηστεί, είναι το επίπεδο της επεξεργασίας που έχει υποστεί. Ωστόσο, να σημειωθεί ότι αρκετοί είναι αυτοί που θεωρούν αυτή την προσέγγιση ενδιαφέρουσα αλλά ταυτόχρονα δημιουργεί και αρκετούς προβληματισμούς. Ο πιο σημαντικός λόγος είναι το γεγονός ότι δεν υπάρχει κάποιος τρόπος μέτρησης όσον αφορά το βάθος της επεξεργασίας των πληροφοριών.

Σύμφωνα με την Σαμαρτζή (1995) τρία είναι τα επίπεδα επεξεργασίας. Το πρώτο είναι το **δομικό επίπεδο**, όπου έχει να κάνει με την επεξεργασία της πληροφορίας σε σχέση με τα φυσικά χαρακτηριστικά της. Το δεύτερο είναι το **φωνητικό επίπεδο**, όπου γίνεται φωνητική επεξεργασία της πληροφορίας. Και τρίτο το **σημασιολογικό επίπεδο** στο οποίο πραγματοποιείται η βαθύτερη επεξεργασία, ως προς το ερμηνευτικό πλαίσιο της πληροφορίας. Να τονιστεί ότι τα δυο πρώτα επίπεδα επεξεργασίας θεωρούνται ρηχά ενώ το τρίτο θεωρείται πιο βαθύ.

Από την άλλη οι Baddeley & Hitch (1974) είχαν δοκιμάσει να χωρίσουν την βραχύχρονη μνήμη σε τρία διαφορετικά συστήματα, υποθέτοντας ότι λειτουργούν συντονισμένα στο σύστημα της εργαζόμενης μνήμης. Πιο συγκεκριμένα υποστήριξαν ότι υπάρχει η κεντρική εκτελεστική μονάδα η οποία έχει συντονιστικό ρόλο της εργαζόμενης μνήμης ενώ παράλληλα έχει τον έλεγχο ροής πληροφοριών από και προς τα δυο άλλα βοηθητικά συστήματα. Το φωνολογικό κύκλωμα και το οπτικοχωρικό κύκλωμα τα οποία με την σειρά τους βοηθούν στην αποθήκευση και στην επεξεργασία φωνολογικών και οπτικοχωρικών πληροφοριών. Η κεντρική εκτελεστική μονάδα όπως προαναφέραμε έχει τον ρόλο του συντονιστή στην εργαζόμενη μνήμη και οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε αυτή είναι ίσως οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν τις «ατομικές διαφορές στην χωρητικότητά της» (Καλογερακη, Σμυρναίου & Τόλα, 2017).

Όσον αφορά τις έρευνες που πραγματοποιούνται πάνω στην εργαζόμενη μνήμη, προκειμένου να γίνει κατανοητή η χωρητικότητα και οι δυνατότητές της, ο συμμετέχον καλείται να φέρει σε πέρας μια διαδικασία η οποία συνδυάζει την ταυτόχρονη επεξεργασία και αποθήκευση. Συγκεκριμένα γίνεται εκφώνηση στον συμμετέχοντα μια ακολουθία προτάσεων και του ζητείται να συγκρατήσει την τελευταία λέξη της κάθε πρότασης προκειμένου να γίνει η ανάκλησή της αμέσως.

Να σημειωθεί ότι ο Baddeley (2000) προσφάτως, πρόσθεσε ένα ακόμη στοιχείο στο μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης, το οποίο το ονόμασε “επεισοδιακή ενδιάμεση μνήμη”.

Αυτό το σύστημα φαίνεται να έχει περιορισμένη χωρητικότητα και αν και διαφέρει από την κεντρική εκτελεστική μονάδα δεν παύει να βασίζεται σε αυτή. Το όνομα οφείλετε από την ικανότητα που έχει αυτό το σύστημα να ενώνει πληροφορίες, οι οποίες δεν προέρχονται από τις ίδιες πηγές αλλά από διαφορετικές.

Συμπερασματικά οφείλουμε να πούμε ότι παρ' όλες τις διαφορετικές απόψεις που υπάρχουν, οι πλειοψηφία των ερευνητών συμφωνεί ότι τα στάδια μνήμης περιέχουν την προσοχή, την επεξεργασία, την αποθήκευση και την ανάκληση (Baddeley 1995, Huppert & Piercy 1982, Posner & Petersen 1990). Όλα αυτά συνυπάρχουν και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Να τονιστεί ότι η αποθήκευση έχει να κάνει με τα συστήματα της μακρόχρονης μνήμης και η προσοχή αφορά το σύστημα της βραχύχρονης μνήμης, ενώ η επεξεργασία και η ανάκληση και τα δύο συστήματα μνήμης.

1.7.1 Είδη Μνήμης.

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως υπάρχουν διαφορετικά είδη μνήμης. Σε αυτό το σημείο θα τα αναλύσουμε εκτενώς.

1.7.1.1. Μακρόχρονη Μνήμη.

Αυτό το είδος μνήμης όπως αναφέραμε και παραπάνω, είναι το τελευταίο στάδιο αποθήκευσης μιας πληροφορίας από το γύρω περιβάλλον. Συγκεκριμένα, είναι το στάδιο κατά το οποίο η πληροφορία είτε αποθηκεύετε για πάντα είτε για ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα άλλα προηγούμενα στάδια της μνήμης. Η διάρκεια ζωής που έχει μια πληροφορία όπου αποθηκεύεται σε αυτή τη μνήμη εξαρτάτε από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η ένταση και η σημασία μιας ανάμνησης αλλά και το πόσο συχνά επικαλείται. Για παράδειγμα μια ημέρα την οποία δεν θα ξεχάσει κάποιος, είναι η ημέρα του γάμου του.

Υπάρχουν αρκετές σημαντικές πληροφορίες άλλες πιο έντονες, και άλλες πιο αδύναμες οι οποίες αρκετές φορές χρειάζονται κάποιο είδους υπενθύμισης προκειμένου να ανακληθούν όταν το άτομο τις χρειαστεί. Ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την ένταση μιας πληροφορίας κάνοντάς την πιο ισχυρή και εύκολη στην ανάκληση είναι η

επανάληψη. Να και που η κοινότυπη έκφραση «Η επανάληψη είναι η μητέρα της μάθησης» δεν πέφτει και τόσο έξω.

Αν και αυτό το είδος μνήμης έχει την μεγαλύτερη χωρητικότητα πληροφοριών σε σχέση με τα άλλα είδη, δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια τα όριά της, καθώς δεν έχει εφευρεθεί ένας αντικειμενικός τρόπος μέτρησης των μέγιστων αριθμών πληροφορίας που μπορεί ένας άνθρωπος να συγκρατήσει. Εν κατακλείδι ένας ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί για την μακρόχρονη μνήμη είναι: Το στάδιο μνήμης που συγκρατεί τις περισσότερες πληροφορίες για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα από τα άλλα στάδια, ονομάζεται μακρόχρονη μνήμη.

Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να αναφέρουμε ότι η μακρόχρονη μνήμη διακρίνεται και σε ορισμένα στάδια. Συγκεκριμένα:

- **Στην κωδικοποίηση**, όπου γίνεται η επεξεργασία της πληροφορίας που αντιλαμβάνεται το άτομο και ταυτόχρονα γίνεται η σύνδεση αυτής με βάση το νόημα που έχει.
- **Στην αποθήκευση**, όπου να σημειωθεί ότι η εγκεφαλική έδρα της μνήμης είναι ο ιππόκαμπος, στην περίπτωση της εμπέδωσης και ο φλοιός του εγκεφάλου, στην περίπτωση μόνιμης αποθήκευσης.
- **Στην ανάκτηση**, όπου εμπεριέχεται η λήθη, δηλαδή η μη λειτουργικότητα μιας από τις τρεις λειτουργίες της μνήμης, κωδικοποίηση, αποθήκευση και ανάπλαση.

Ωστόσο η μακρόχρονη μνήμη, κατηγοριοποιείτε σε ακόμα μια σημαντική διάκριση του μνημονικού συστήματος, στην επεισοδιακή, στην σημασιολογική και στην διαδικαστική μνήμη. Η τελευταία αφορά την μνήμη η οποία συσχετίζεται με τις ικανότητες ή τις συνήθειες ενός ατόμου, όπως είναι για παράδειγμα ο φόβος που έχει ένα άτομο για τα σκυλιά. Κατά τους Squire et al. (1993), η κλασική μάθηση και ο συνδυασμός με την ικανότητα του ατόμου να ανακτά ένα μνημονικό σύμβολο αποτελούν μέρος του διαδικαστικού συστήματος.

Η Σημασιολογική μνήμη, έχει να κάνει με τις ικανότητες και τις δεξιότητες που έχουν αποκτηθεί κατά την διάρκεια της ζωής ενός ατόμου. Κατά το μοντέλο Tulving (Tulving 1983), η σημασιολογική μνήμη θεωρείται η προσωπική πινελιά του κάθε ατόμου ως προς την ερμηνεία των πληροφοριών. Αυτό συμβαίνει γιατί, έχουν υποστεί επεξεργασία με βάση την προσωπικότητα του ατόμου αλλά και των δεξιοτήτων του, καθιστώντας τις ως πολύ ισχυρές πληροφορίες που δεν χάνονται λόγω κάποιας εγκεφαλικής βλάβης ή ασθένειας.

Στην Επεισοδιακή μνήμη ασχολούμαστε με τις προσωπικές αναμνήσεις που σχετίζονται με τις εμπειρίες ενός ατόμου. Σε αυτό το είδος μνήμης σε αντίθεση με την σημασιολογική μνήμη, η πληροφορία ως ανάμνηση είναι χρονικά προσδιορισμένη, καθώς εκείνη την δεδομένη χρονική στιγμή ο τρόπος με τον οποίο κωδικοποιήθηκε η πληροφορία έπαιξε σημαντικό ρόλο κατά την αποθήκευσή της στην μνήμη. Επίσης σε αντίθεση με την σημασιολογική μνήμη, σε αυτό το είδος μνήμης αν υπάρξει κάποια εγκεφαλική βλάβη ή κάποια ασθένεια είναι πιο επιρρεπείς.

Να σημειωθεί ότι τα δύο τελευταία είδη μνήμης συμβάλουν και είναι απαραίτητα για την λειτουργία ακόμη ενός είδους μνήμης που ονομάζεται έκδηλη μνήμη (Baddeley, 1990). Αυτό το είδος μνήμης είναι υπεύθυνο για την συνειδητή συλλογή συμβάντων και πληροφοριών που απέκτησε ένα άτομο μέσω της μάθησης, το οποίο διακρίνεται σε επεισοδιακή και σημασιολογική (Tulving, 1983). Εν ολίγης σε αυτό το είδος μνήμης το άτομο χρησιμοποιεί προϋπάρχουσες εμπειρίες τις οποίες δεν προσπαθεί επιτηδευμένα να τις ανακτήσει.

Τέλος, οι Craik & Jennings (1992) και Light (1991), υποστηρίζουν ότι στα έκδηλα μνημονικά συστήματα, σημασιολογική και επεισοδιακή, παρατηρείται μια σημαντική απώλεια των γνωστικών λειτουργιών σε μεγαλύτερες ηλικίες, ή αλλιώς όπως ονομάζονται ηλικιακές εκπτώσεις, σε αντίθεση με το διαδικαστικό μνημονικό σύστημα.

1.7.1.2 Προοπτική Μνήμη.

Αυτό το είδος μνήμης έχει παρατηρηθεί ότι είναι υπεύθυνο για τις υπενθυμίσεις του ατόμου που αφορούν μελλοντικές ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιήσει. Γενικότερα, αν και δεν έχει μελετηθεί ακόμη πλήρως για το πόσο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα αυτόνομο μνημονικό σύστημα, βασίζεται είτε σε μια εσωτερική αντίληψη του χρόνου όπου το άτομο πρέπει να φέρει σε πέρας ένα έργο είτε σε μια εξωτερική ένδειξη η οποία με την σειρά της θα υπενθυμίσει το άτομο να πραγματοποιήσει μια ενέργεια.

Ένας ορισμός λοιπόν που θα μπορούσε να δοθεί για την προοπτική μνήμη είναι ο εξής: *«Προοπτική μνήμη είναι η ενθύμηση εκτέλεσης μιας σκόπιμης (προγραμματισμένης) πράξης στο μέλλον χωρίς την ύπαρξη οποιασδήποτε ρητής οδηγίας ενθύμησης»* (Παπαθεοδωρόπουλος Κ. 2015). Να τονιστεί ωστόσο, ότι δεν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ της προοπτικής μνήμης και ενός προγράμματος, καθώς το τελευταίο εμπεριέχει

αρκετά οργανωμένα σχέδια για την υλοποίηση ενός έργου ενώ η προοπτική μνήμη εμπεριέχει πιο νοητές και οργανωμένες προθέσεις όπως και τις προς εκτέλεση ενέργειες για την επίτευξη ενός στόχου.

Γενικότερα θα πρέπει να αναφέρουμε ότι έχουν αναγνωριστεί δυο είδη προοπτικής μνήμης τα οποία κατηγοριοποιούνται με βάση τον τρόπο ένδειξης για την υπενθύμιση μιας εκτελεστικής πράξης. Ο τρόπος ένδειξης μπορεί να διακριθεί σε γεγονότα και σε χρόνο. Έτσι, στο πρώτο είδος της προοπτικής μνήμης ένα αναμενόμενο γεγονός είναι αυτό που έχει τον πρωταγωνιστικό ρόλο και οδηγεί στην εκτέλεση μιας προγραμματισμένης πράξης. Ένα παράδειγμα για να κατανοήσουμε καλύτερα αυτό το είδος είναι να σκεφτούμε τις περιπτώσεις όπου έχουμε στο νου μας να πούμε κάτι σε κάποιον όταν τον ξανασυναντήσουμε.

Το δεύτερο είδος της προοπτικής μνήμης όπως προαναφέρθηκε βασίζεται στον χρόνο. Πιο αναλυτικά ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο είναι αυτό που θα εκδηλώσει στο άτομο την υπενθύμιση για την εκτέλεση μιας ενέργειας. Παραδείγματος χάρη, τα ραντεβού όπως και η λήψη των φαρμάκων σε μια συγκεκριμένη ώρα, ανήκουν σε αυτό το είδος της προοπτικής μνήμης.

Να σημειωθεί ότι τα δύο παραπάνω είδη των ενδείξεων παίζουν αρκετά σημαντικό ρόλο στην λειτουργία της προοπτικής μνήμης. Ωστόσο σε πειράματα που έχουν διεξαχθεί όταν η υπενθύμιση είχε να κάνει με γεγονότα είχε καλύτερες επιδόσεις στη προοπτική μνήμη από ότι όταν είχε να κάνει με τον χρόνο. Αυτό συνέβη γιατί οι εξεταζόμενοι σπαταλούσαν το μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου τους με το να σκέπτονται τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να εκτελεστεί η πράξη (Sellen et al. 1997).

Όσον αφορά τις εγκεφαλικές διεργασίες οι οποίες πραγματοποιούνται κατά την προοπτική μνήμη υπάρχει μια θεωρία η οποία ονομάζεται θεωρία των προπαρασκευαστικών διεργασιών προσοχής και μνήμης (Smith & Bayen, 2005). Με βάση αυτή την θεωρία υπάρχουν δύο κύριες διεργασίες, μια **διεργασία εποπτικής** παρακολούθησης και μια **διεργασία αναδρομικής** μνήμης. Η πρώτη διεργασία ξεκινά όταν ξεκινά και η ανάγκη για την εκτέλεση μιας ενέργειας μέχρις ότου αυτή να ολοκληρωθεί. Για την διεκπεραίωση αυτής της διεργασίας γίνεται χρήση απαιτητικών εγκεφαλικών διεργασιών παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται για την λειτουργία της προσοχής και απαιτείται μεγάλη επεξεργαστική ικανότητα του εγκεφάλου. Η δεύτερη διεργασία είναι απαραίτητη για την υπενθύμιση του περιεχομένου μιας προγραμματισμένης εκτέλεσης ενέργειας σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.

Σύμφωνα λοιπόν με την παραπάνω θεωρία έχουμε ως αποτέλεσμα την μέγιστη επίδοση της προοπτικής μνήμης όταν υπάρχει ολική συγκέντρωση της προσοχής και άλλων διεργασιών στην διεργασία εποπτικής παρακολούθησης. Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να αναφέρουμε μια ιδιαίτερη περίπτωση όπου παρατηρείτε ιδιαίτερα μειωμένη η δυνατότητα για προοπτική μνήμη. Σε αυτή την περίπτωση ανήκουν άτομα τα οποία έχουν ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή, δηλαδή τα άτομα που ελέγχουν ξανά και ξανά για το αν έχουν φέρει σε πέρας μια ενέργεια, όπως για παράδειγμα αν έχουν κλείσει τον θερμοσίφωνα πριν φύγουν από το σπίτι κλπ.

Αν και για του λόγου του αληθές αυτή η συμπεριφορά μπορεί να αποδοθεί με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα την ανευθυνότητα του κάθε ατόμου ή ακόμη και με την ελάχιστη εμπιστοσύνη για την δυνατότητα της προοπτικής τους μνήμης. Είναι πλέον δεδομένο ότι ο επαναλαμβανόμενος έλεγχος για μια συγκεκριμένη πράξη έχει ως αποτέλεσμα την αμφισβήτηση για το αν έχει πραγματικά ολοκληρωθεί ο προγραμματισμένος έλεγχος, ακόμη και στα άτομα τα οποία δεν έχουν ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή.

Βέβαια, αυτό μπορεί να συμβαίνει καθώς ένα άτομο μπορεί να μην μπορεί να διακρίνει εύκολα παρόμοιες ενέργειες σε τόσο σύντομα χρονικά διαστήματα, συνεπώς παρουσιάζετε και δυσκολία στην διάκριση των κοντινών χρονικών σημείων. Τέλος, με βάση τις μελέτες των Cockburn & Smith (1994) και των Harris & Menzies (1999) να αναφερθεί ότι το άγχος και το στρες, φαίνεται να επηρεάζουν αρνητικά την προοπτική μνήμη.

1.7.1.3 Βραχύχρονη Μνήμη.

Βραχύχρονη μνήμη είναι η ικανότητα της μνήμης να διατηρεί την πληροφορία για ένα πιο σύντομο χρονικό διάστημα από την μακρόχρονη μνήμη. Μάλιστα αυτό το είδος μνήμης είναι το μεταβατικό στάδιο της πληροφορίας που οδεύει προς την μακρόχρονη μνήμη. Γενικότερα όμως για την βραχύχρονη μνήμη δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος ορισμός. Αυτό συμβαίνει γιατί η έννοια της βραχύχρονης μνήμης έχει χρησιμοποιηθεί με σχετικά παραπλήσιο αλλά διαφορετικό τρόπο και αρκετοί είναι αυτοί οι οποίοι δεν συμφωνούν με κάποιον συγκεκριμένο ορισμό. Ειδικότερα οι διαφορετικές αυτές έννοιες για την βραχύχρονη μνήμη αφορούν τον συσχετισμό μεταξύ της ενεργούς μνήμης και της αισθητικής με την βραχύχρονη μνήμη. Παραδείγματος χάρη, άλλοι θεωρούν ότι η βραχύχρονη μνήμη περιλαμβάνει την ενεργό μνήμη, άλλοι ότι είναι συστατικό αυτής ενώ κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν ότι είναι ένα και το αυτό. Επιπλέον υπάρχει και μια ακόμη

θεωρία ότι η βραχύχρονη μνήμη προκύπτει από την αισθητική μνήμη και συμβάλλει στην ενεργό μνήμη.

Σίγουρα για το μόνο που θα μπορούσαμε να εκφράσουμε είναι το γεγονός ότι η κύρια λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης, ανεξαρτήτως τις παραπάνω θεωρίες, είναι να διατηρεί προσωρινώς την πληροφορία που λαμβάνει για λίγα δευτερόλεπτα ή λεπτά αφού τερματίσει η εισερχόμενη πληροφορία στο νευρικό σύστημα. Μια ακόμη αρκετά σημαντική λειτουργία, με βάση τον Κολιάδη (2002), είναι να διατηρεί την πληροφορία σε μια ενεργό κατάσταση ούτως ώστε αυτή να μεταβιβαστεί με την σειρά της στο επόμενο στάδιο που είναι η μακρόχρονη μνήμη. Η συγκράτηση αυτής της πληροφορίας από αυτό το είδος μνήμης πραγματοποιείται μετά από την πρώτη επεξεργασία που θα υποστεί και μετά από την άφιξή της στη συνείδηση. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της συγκράτησης της βραχύχρονης μνήμης το οποίο επίσης διακρίνεται στην ενεργό μνήμη είναι η συνεχής επανάληψη της λαμβάνουσας πληροφορίας, από την πλευρά του ατόμου.

Παίρνοντας αφορμή από το τελευταίο, μερικοί ερευνητές έχουν κατηγοριοποιήσει την βραχύχρονη μνήμη σε αισθητική, βραχύχρονη και ενεργό μνήμη. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με αυτή την θεωρία λαμβάνουν χώρα η αισθητική πληροφορία εκείνης της στιγμής, η διαδικασία της βραχύχρονης μνήμης ως αποθήκευση της πληροφορίας αυτής, όπως επίσης και μια πληροφορία η οποία ανακαλείται από την μακρόχρονη μνήμη. Έτσι σε αυτή την αντίληψη θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε αυτό το είδος μνήμης που ονομάζεται βραχύχρονη μνήμη έχει ιδιαίτερη ποικιλομορφία, για τους παραπάνω λόγους. Επίσης να σημειωθεί, ότι για να μπορέσει η πληροφορία που κλήθηκε από την μακρόχρονη μνήμη να χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει πρώτα να βρεθεί στον χώρο της βραχύχρονης μνήμης. Ωστόσο κάπου εδώ δημιουργείτε μια αντίθεση ως προς το κύριο χαρακτηριστικό της βραχύχρονης μνήμης, παροδική, και της ποιότητας της πληροφορίας που βρίσκεται εδώ και καιρό στην μακρόχρονη μνήμη.

Συνοπτικά να πούμε ότι έπειτα από έρευνες που έγιναν οι οποίες εξήγησαν την λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης φάνηκε το εξής:

- Ο Murdock το 1962, σε ένα πείραμά του έπειτα από την ανάγνωση ενός καταλόγου, ζήτησε από τους συμμετέχοντες να πουν με τυχαία σειρά λέξεις από αυτό που διάβασε. Οι λέξεις που βρισκότουσαν στο τέλος και στην αρχή του καταλόγου επαναλήφθηκαν με μεγάλη επιτυχία, σε αντίθεση με λέξεις που βρισκότουσαν στη μέση του καταλόγου. Το μεγάλο αυτό ποσοστό, στις λέξεις που βρισκότουσαν πρώτες και τελευταίες ερμηνεύτηκε ως επίδραση του αρχικού και επίδραση του

προσφάτου, αντίστοιχα. Αυτό συνέβαινε καθώς, οι πρώτες λέξεις ήταν καινούργιες με αποτέλεσμα ο συμμετέχων να δίνει μεγαλύτερη έμφαση, ενώ στις τελευταίες οφειλόταν στο γεγονός ότι ήταν οι πιο πρόσφατες και δεν επικαλύφτηκαν από άλλες.

- Σύμφωνα με τους Santos & Eysenck (2006), οι οποίοι μίλησαν για την θεωρία της αυτονομίας των μνημονικών συστημάτων, παρατηρήθηκε ότι έχει ισχυρές βάσεις. Αυτό συνέβη καθώς αποδείχθηκε ότι ασθενής με έκπτωση σε διαφορετικό μνημονικό σύστημα έχουν απώλεια είτε στην μακρόχρονη είτε στην βραχύχρονη μνήμη. Για παράδειγμα, συμμετέχοντες οι οποίοι παρουσιάζουν αμνησία φαίνεται να διατηρούν την βραχύχρονη μνήμη τους παρά την μακρόχρονη. Από την άλλη την πλευρά, συμμετέχοντες οι οποίοι είχαν κάποιο ατύχημα έχουν μεγαλύτερο ποσοστό να παρουσιάσουν πρόβλημα στην βραχύχρονη μνήμη και όχι στην μακρόχρονη.
- Όσον αφορά την χωρητικότητα της βραχύχρονης μνήμης μπορούμε να αναφέρουμε τον Miller όπου το 1956 υποστήριξε ότι ένα άτομο μπορεί να ανακαλέσει χωρίς λάθη, κατά την βραχύχρονη μνήμη, 7 ± 2 μονάδες, είτε φράσεις, είτε λέξεις, είτε αριθμούς. Ωστόσο, να πούμε ότι έχει παρατηρηθεί ότι αν υπάρχει μια οργάνωση ή συσχέτιση αυτών των στοιχείων, για παράδειγμα μόνο γράμματα ή αριθμοί, τότε το ποσοστό χωρητικότητας και ανάκλησης εκτοξεύονται στο μέγιστο δυνατό. Ο Cowan (2001) από την άλλη έχει αντίθετη άποψη με την παραπάνω και ισχυρίζεται ότι η μέγιστη επίδοση της βραχύχρονης μνήμης δεν αποτελείται πάνω από τέσσερα στοιχεία. Καθώς, η χωρητικότητα αυτού του είδους μνήμης εξαρτάται και από την μη επανάληψη των στοιχείων και από το αν θα αποθηκευτούν τελικώς στην μακρόχρονη μνήμη. Τελικώς όμως, χωρίς να γνωρίζουμε ακριβώς την χωρητικότητά της είναι βέβαιο ότι είναι αρκετά περιορισμένη σε σχέση με αυτή της μακρόχρονης (Santos & Eysenck 2006).
- Το κομμάτι της κωδικοποίησης της βραχύχρονης μνήμης μπορεί να έχει την μορφή είτε ακουστική, είτε φωνητική, είτε σημασιολογική είτε και οπτική. Ωστόσο κατά τους Solso et al. (1993), ανεξαρτήτως εμφάνισης της πληροφορίας στο άτομο αυτή αποθηκεύεται στην βραχύχρονη μνήμη με ακουστική μορφή και εν τέλει η ακουστική κωδικοποίηση είναι πιο ισχυρή από αυτή της οπτικής κωδικοποίησης.

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο να αναφερθεί ότι η ιδέα που αφορά ότι το μνημονικό σύστημα αποτελείται από άλλα συστήματα ανήκει στον Βρετανό φιλόσοφο John Locke το 1700, ο οποίος είχε προτείνει την διάκριση της μνήμης σε μια παροδική συγκράτηση και σε

μια μόνιμη διατήρηση των στοιχείων (Stanford Encyclopedia of Philosophy). Όμως το 1890 αυτή η ιδέα μελετήθηκε πιο συστηματικά από τον William James, ο οποίος με την σειρά του διέκρινε ένα είδος μνήμης που έχει μικρό χρονικό διάστημα συγκράτησης, το οποίο το όρισε ως πρωτογενή μνήμη και ένα άλλο είδος μνήμης την μακρόχρονη μνήμη που την όρισε ως δευτερογενής μνήμη. Ωστόσο, σωστό είναι να αναφέρουμε ότι οι πρώτες γραπτές ιδέες σχετικά με τον χρόνο και την μνήμη, που αποτελούν το βασικό στοιχείο της διαφοροποίησης της βραχύχρονης και της μακρόχρονης μνήμης, ανήκουν στον Αριστοτέλη (Παπαθεοδωρόπουλος Κ. 2015).

1.7.1.4. Εργαζόμενη Μνήμη.

Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους αρκετά μοντέλα που προσπαθούν να περιγράψουν την λειτουργία και την δομή της εργαζόμενης μνήμης (Miyake & Shah, 1999). Ωστόσο αρκετά είναι εκείνα που δεν έχουν μελετηθεί εξ ολοκλήρου, παραδείγματος χάρι ο τρόπος επικοινωνίας μεταξύ εργαζόμενης και μακρόχρονης μνήμης (Cowan 2005), ή τι είναι η χωρητικότητα στην εργαζόμενη μνήμη, άλλοι θέλουν να *«καθορίζεται από την ταχύτητα ενεργοποίησης των πληροφοριών στη μακρόχρονη μνήμη (Barrouillett, Bernardin & Camos, 2004) ή από τη δυνατότητα αντίστασης στην παρεμβολή, ενώ άλλοι θεωρούν ότι εξαρτάται από την ταχύτητα υποφωνητικής επανάληψης (Baddeley 2006)»* (Ελβίρα Μασούρα 2010), όπως και πολλά άλλα. Γενικότερα όμως αρκετοί είναι και οι ψυχολόγοι οι οποίοι συγχέουν την βραχύχρονη μνήμη με την εργαζόμενη, ή επίσης πιστεύουν ότι η εργαζόμενη μνήμη είναι μέρος της βραχύχρονης.

Παρόλες τις διαφωνίες σχετικά με το τι είναι Εργαζόμενη Μνήμη, οι πρώτοι που πρότειναν αυτόν τον όρο το 1974 ήταν οι Baddeley & Hitch. Κατά αυτό το μοντέλο, η Εργαζόμενη Μνήμη επιτρέπει την αποθήκευση και τον έλεγχο των πληροφοριών, προσωρινώς. Με βάση αυτό το μοντέλο διερευνήθηκε η λειτουργία των συστημάτων της αλλά και η συμβολή της στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Σύμφωνα με αυτούς αυτή αποτελείται από τρία συστήματα. Το **κεντρικό εκτελεστικό σύστημα**, το **φωνολογικό κύκλωμα** και το **οπτικοχωρικό σημειωματάριο**. Έπειτα προστέθηκε στο ίδιο μοντέλο ένα ακόμη σύστημα που ονομάζεται **διαχειριστής επεισοδίων** (Baddeley 2000). Παρακάτω αναλύονται συνοπτικά:

- **Κεντρικό εκτελεστικό σύστημα.** Αν και ελέγχει και παρακολουθεί το φωνολογικό κύκλωμα και το οπτικοχωρικό σημειωματάριο δεν έχει μελετηθεί τόσο όσο τα υπόλοιπα. Ο ρόλος του όμως δεν περιορίζεται μόνο σε αυτά, αφού ελέγχει την προσοχή επιλέγοντας και απορρίπτοντας εισερχόμενες πληροφορίες, επίσης επιλέγει και επεξεργάζεται πληροφορίες που υπάρχουν στην μακρόχρονη μνήμη (Baddeley 1996a). Επιπλέον, είναι υπεύθυνο για την καλύτερη συγκέντρωση της προσοχής όπως επίσης και για την ικανότητα του ατόμου να αντλεί την προσοχή του σε περισσότερα από ένα έργο (Baddeley et al. 2009). Σε γενικότερα πλαίσια η μελέτη της λειτουργίας αυτού του συστήματος είχε ως συμπέρασμα ότι είναι ένα σύστημα υπεύθυνο ακόμα και για την ανάπτυξη και κατανόηση της γλώσσας (Just & Carpenter, 1992), τις μαθηματικές πράξεις (Gathercole & Pickering 2000, Wilson & Swanson 2001) και την ανάγνωση (T. De Jong & W.R. van Joolingen 1998).
- **Φωνολογικό κύκλωμα.** Αυτό το κύκλωμα, έχει μελετηθεί περισσότερο από όλα τα άλλα. Σύμφωνα με τον Baddeley το φωνολογικό κύκλωμα είναι ένας χώρος όπου οι λεκτικές και οι προφορικές πληροφορίες αποθηκεύονται για ένα σύντομο χρονικό διάστημα και διατηρούνται σε φωνολογική μορφή (Baddeley 2000). Να σημειωθεί ότι είναι ικανό να διατηρήσει και οπτικές πληροφορίες αρκεί να κατονομαστούν (Baddeley 2003). Έπειτα από μελέτες φάνηκε ότι έχει καθοριστικό ρόλο για την απόκτηση λεξιλογίου κυρίως στα πρώτα ηλικιακά χρόνια (Baddeley et al. 1998). Όμως δεν σταματά εκεί καθώς είναι υπεύθυνο και για την απόκτηση λεξιλογίου σε μια ακόμη γλώσσα (Masoura & Gathercole 1999, Service & Kohonen, 1995). Ως συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι η κύρια λειτουργία του φωνολογικού κυκλώματος είναι η επεξεργασία νέων ακουστικών πληροφοριών.
- **Οπτικοχωρικό σημειωματάριο.** Το όνομα αυτού του συστήματος προσδιορίζει ότι υπάρχουν δυο ειδών πληροφορίες που είναι διαθέσιμες για χρήση, αν και περιορισμένα, οπτικές και χωρικές (Baddeley, 2003). Έπειτα από μελέτες οι Bruyer & Scailquin (1998) συμπέραναν ότι μεταξύ οπτικών και χωρικών στοιχείων της εργαζόμενης μνήμης υπάρχει διαφοροποίηση. Η διαφοροποίηση αυτή είναι πιθανό να έχει ρίζες στο είδος των στοιχείων που το κάθε σύστημα είναι ικανό να αποθηκεύσει. Ενώ, πρότειναν την διάσπαση αυτού του συστήματος σε δυο τμήματα έναν παθητικό χώρο αποθήκευσης και σε έναν ενεργό χώρο όπου θα γίνεται ανανέωση των πληροφοριών.
- **Διαχειριστής επεισοδίων.** Το σύστημα αυτό μπορεί να θεωρηθεί και ως σύνδεσμος των συστημάτων της εργαζόμενης μνήμης όπως και της ίδιας της εργαζόμενης

μνήμης με την μακρόχρονη και την αντίληψη. Αυτό συμβαίνει καθώς αυτό το είδος συστήματος έχει την δυνατότητα να διατηρεί αρκετών ειδών πληροφορίες (Baddeley et al. 2009). Έπειτα από μελέτες φάνηκε ότι αυτό το σύστημα αποτελείται από διαδικασίες οι οποίες είναι αυτόματες και δεν έχουν κάποια σχέση με τον κεντρικό επεξεργαστή σε σχέση με τα άλλα δυο είδη κυκλωμάτων.

1.8 Γνωστικές Λειτουργίες και Ηλικία.

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή αυτού του κεφαλαίου οι γνωστικές λειτουργίες είναι απαραίτητες καθώς είναι ο άμεσος τρόπος με τον οποίο ένα άτομο έχει την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται και να συνυπάρχει μέσα στο γύρω του περιβάλλον. Είναι ικανότητες οι οποίες εδράζονται στον εγκέφαλο και ασχολούνται με το πως ένα άτομο μαθαίνει, θυμάται, λύνει προβλήματα και εστιάζει την προσοχή του. Δεξιότητες εν ολίγης που συμμετέχουν στις καθημερινές πράξεις του ατόμου. Ωστόσο σε αυτό το σημείο θα αναφερθούμε στις αλλαγές που μπορούν να προκύψουν κατά το πέρασμα των ηλικιών.

Κατά την **βρεφική ηλικία** οι δυνατότητες που αφορούν την ακοή, την μάθηση και την μνήμη ξεκινούν κατά το τελευταίο τρίμηνο της εγκυμοσύνης και κατά τον τοκετό. Μόλις γεννηθούν, επιθυμούν να παρατηρούν το πρόσωπο των ατόμων γύρω τους και τα μαθαίνουν γρήγορα, δεν εστιάζουν κάπου συγκεκριμένα καθώς πλήττουν γρήγορα, έχουν αίσθηση του χώρου, του χρόνου και του λόγου που γίνεται μια πράξη. Λίγο αργότερα, εμφανίζεται η οπτικο-ακουστική ανίχνευση του αριθμού καθώς μπορούν να μετρούν και να διακρίνουν το 1 από το 2. Η επικοινωνία κάνει την εμφάνισή της σχεδόν από την αρχή καθώς τα βρέφη προκειμένου να επικοινωνήσουν μιμούνται. Μάλιστα σύμφωνα με τον Trevarthen (1992) όταν οι μητέρες μιλούν στα βρέφη τους (2-3 μηνών) αυτά τους κοιτάνε και όταν σταματήσουν να μιλάνε αυτά απαντούν κυρίως με κινήσεις του στόματος, με διάφορες φωνές που μιμούνται τους ήχους που άκουσαν από τις λέξεις, με κινήσεις χεριών και δακτύλων. Αυτές, λοιπόν θεωρούνται οι πρώτες συνομιλίες οι οποίες υποδηλώνουν την διαλογική λειτουργία του ανθρώπινου νου.

Κατά την **νηπιακή ηλικία** το παιδί είναι έτοιμο να μπει στην θέση κάποιου άλλου, να διακρίνει τον εαυτό του και να καταλάβει τα συναισθήματά του. Είναι ικανό πλέον, να ερμηνεύει συμπεριφορές, να δει τις δυνατότητες που έχει και να ελέγχει τις εντάσεις που

έχει. Όλα αυτά επιτυγχάνονται καθώς μπορεί να αποκωδικοποιήσει με την δική του οπτική γωνία τις εμπειρίες των γύρω του ανθρώπων. Πέρα από τα παραπάνω εμφανίζεται και η ικανότητα του παιδιού να μεταβαίνει σε μια φανταστική διάσταση, όταν δεν μπορεί να διαχειριστεί τις δύσκολες καταστάσεις στο περιβάλλον όπου βρίσκεται. Η γλωσσική ικανότητά του αναπτύσσεται ραγδαία, όπως και η σκέψη, η προσοχή, η μνήμη και η επίλυση προβλημάτων. Στο τέλος αυτής της ηλικιακής περιόδου το παιδί είναι εφοδιασμένο με γνωστική, κοινωνική και σωματική ικανότητα και έχει αυτό-εκτίμηση (Cole & Cole, 2002).

Η πιο δύσκολη περίοδος, συνήθως, ενός ατόμου τόσο για τον εαυτό του τόσο για τους γύρω του είναι η **εφηβεία**. Κατά την εφηβεία τα άτομα σκέφτονται πέρα από τα όρια, ονειρεύονται το μέλλον, σκέφτονται ακόμη και για τη σκέψη. Αυτή η σκέψη αφορά ένα νέο καινούργιο χρόνο που μέχρι τώρα δεν είχε ξανασκεφτεί, αυτό του μέλλοντος. Επίσης ξεκινά να περιεργάζεται το πιθανό από αυτό που μέχρι τώρα θεωρούσε πραγματικό. Αναπτύσσεται η συνείδηση του ατόμου, η κριτική σκέψη και ανάγκη για την δημιουργία κάποιου πλάνου που αφορά το μέλλον. Επίσης υπάρχει αύξηση της μνήμης εργασίας ως προς την χωρητικότητά της και παρατηρείται μια διαμόρφωση ως προς την ιδεολογία του ατόμου. Επιπλέον, επιτυγχάνει τον γνωστικό έλεγχο που αφορά την συμπεριφορά ενώ αναζητά την αυτονομία του ως προς την δυνατότητά του να εκφράζει την άποψη του, την επιλογή του, να έχει δικαιώματα και να ολοκληρώνει με επιτυχία τους στόχους του (Pinquart & Silbereisen, 2002).

Στην **τρίτη ηλικία** εμφανίζονται τα πρώτα σημάδια έκπτωσης των Γνωστικών Λειτουργιών που μπορεί να ξεκινήσουν κατά την πέμπτη, έκτη ή και έβδομη δεκαετία της ζωής των ατόμων (Mattlar et al. 1995). Να πούμε ότι έπειτα από έρευνες έδειξαν ότι αυτές αποτελούν τον κυριότερο παράγοντα ως προς την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων (Wood et al. 1999). Πιο συγκεκριμένα κατά την διάρκεια των 65- 75 ετών η μη καλή λειτουργία των γνωστικών λειτουργιών επηρεάζουν την ανεξαρτησία, την παραγωγικότητα και αλληλεπίδραση των ατόμων με το γύρω περιβάλλον (Spiriduso 1995). Συγκεκριμένα η μνήμη περιορίζεται με αποτέλεσμα να υπάρχει πρόβλημα ως προς την αποκωδικοποίηση των πληροφοριών αλλά και την ανάκληση αυτών (Perlmutter & Hall 1992). Επίσης παρατηρείται και μια μείωση στο χρόνο επεξεργασίας μιας πληροφορίας (Salthouse & Somberg 1982, Salthouse 1994). Τέλος, σημαντικό είναι να τονίσουμε ότι αυτή η μείωση των γνωστικών λειτουργιών σε μεγαλύτερες ηλικίες συσχετίζεται περισσότερο με το γεγονός ότι υπάρχει περιορισμένη κινητική δραστηριότητα παρά με την αύξηση της ηλικίας (McPherson et al., 1986).

1.9 Πως εκτιμώνται.

Έπειτα από το πέρασμα των χρόνων και πολλών ερευνών υπάρχουν μέθοδοι που μπορούν να εκτιμηθούν οι γνωστικές λειτουργίες ενός ατόμου. Συγκεκριμένα υπάρχουν τα νευροψυχολογικά τεστ όπου εφαρμόζονται σε ασθενής που είτε οι ίδιοι είτε το περιβάλλον γύρω τους ανησυχούν για τη μνήμη τους, ή σε ασθενής που παρουσιάζουν ανικανότητα για αυτοεξυπηρέτηση ή έχουν διαταραχές ως προς την συμπεριφορά τους. Στην ουσία κατά την εκτέλεση αυτών των μελετών θα ελεγχθούν η μνήμη, η προσοχή, η ταχύτητα της επεξεργασίας μιας πληροφορίας, οι οπτικο-χωρικές και εκτελεστικές ικανότητες όπως και οι κινητικές δεξιότητες. Μερικά από τα διαθέσιμα τεστ που υπάρχουν παρουσιάζονται παρακάτω:

- **Mini Mental State Examination (MMSE).** Είναι ικανό να εκτιμήσει τον προσανατολισμό του ατόμου στον χώρο, τον χρόνο, αν υπάρχει κάποια καθυστέρηση ως προς την ανάκληση μιας μνήμης, αν υπάρχει έλλειψη προσοχής ή δυσκολία στις πράξεις, στην γλώσσα και στις οπτικο-χωρικές δεξιότητες.
- **Montreal Cognitive Assessment (MoCA).** Σε αυτή την δοκιμασία μπορεί να εκτιμηθεί γρήγορα, οι γνωστικές ικανότητες ενός ατόμου στο πεδίο της επίλυσης προβλημάτων όπως και την αλληλουχία των πράξεων, στο πεδίο της προσοχής, της μνήμης, του συλλογισμού, της γλώσσας και των οπτικο-χωρικών περιοχών.
- **General Practitioner Assessment of Cognition (GP Cog).** Κατά αυτό το τεστ γίνονται ειδικευμένες ερωτήσεις στον ασθενή προκειμένου να ελεγχθεί η μνήμη του, ο προσανατολισμός του στον χρόνο, οι εκτελεστικές του ικανότητες, η σημασιολογική γνώση, η ανάκληση πληροφοριών από την μακρόχρονη μνήμη όπως και έξι ερωτήσεις προς τον φροντιστή.

Μελέτες έδειξαν ότι οι νευροπαθολογικές αλλαγές κάνουν την εμφάνισή τους αρκετά χρόνια πριν την επίσημη εκδήλωση της νόσου Alzheimer (Bennett et al. 2006, Price and Morris 1999). Παράλληλα, αμυδρά γνωστικά ελλείμματα υπάρχουν μέχρι και 9 χρόνια πριν την διάγνωση της άνοιας (Amieva et al. 2005). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών παρακίνησαν τον επιστημονικό κλάδο να ονομάσουν μια νοσολογική οντότητα ως “ήπια γνωστική διαταραχή (MCI)”, όπου πρώτοι που μίλησαν για αυτόν τον όρο ήταν οι Flicker et al. το 1991. Ουσιαστικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι πρόκειται για ένα ενδιάμεσο στάδιο

ανάμεσα στο μεταβατικό στάδιο της ηλικίας και της Άνοιας. Να υπογραμμιστεί ότι το ποσοστό που μεταβαίνει από το στάδιο της Ήπιας Νοητικής Διαταραχής στη νόσο Alzheimer κυμαίνεται στο 10-15% ανά έτος.

Η Αμερικανική Ακαδημία Νευρολογίας έχει ξεχωρίσει ορισμένα κριτήρια αυτής της νοσολογικής οντότητας. Μερικά από αυτά είναι :

- Παράπονα για την μνήμη είτε από τα ίδια τα άτομα είτε από το γύρω περιβάλλον.
- Ενδείξεις δυσλειτουργίας της μνήμης ενός ατόμου σε συσχέτιση με την ηλικία του αλλά και το μορφωτικό του επίπεδο.
- Γενικότερα φυσιολογικά επίπεδα των γνωστικών λειτουργιών.
- Διατήρηση των καθημερινών δραστηριοτήτων
- Απουσία κάποιου συνδρόμου Άνοιας.

(Petersen et al. 2001)

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλύσουμε εκτενέστερα τους διάφορους τύπους της Άνοιας.

2^ο Κεφάλαιο - Άνοια.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε αναφορά στην δύναμη που έχει ο εγκέφαλος στις καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου, σύνθετες ή απλές. Ωστόσο, αυτή η δύναμη μπορεί εν τέλει να γίνει και ο μεγαλύτερος εχθρός ενός ατόμου, καθλώνοντάς τον σε μια κωματώδεις κατάσταση μη αναστρέψιμη, τις περισσότερες φορές. Να τονιστεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό αυτής της αναστρέψιμης δύναμης, δεν εκδηλώνεται μόνο σε εγκεφαλικές βλάβες εκ γενετής ή έπειτα από κάποιο ατύχημα. Ορισμένες φορές αναφερόμαστε σε ψυχολογικά προβλήματα που μπορεί να υπάρχουν και εδρεύονται στον εγκέφαλο, ή σε κληρονομικές ασθένειες ή ακόμη και σε ασθένειες που προκύπτουν βασιζόμενα στον τρόπο ζωής ενός ατόμου.

Σε αυτό το κεφάλαιο λοιπόν θα ασχοληθούμε με τα δυο τελευταία είδη ασθενειών και συγκεκριμένα με τον σύνδρομο της Άνοιας και των υποκατηγοριών αυτής. Κατά την εκδήλωσή της όλες οι Γνωστικές Λειτουργίες που αναφέραμε στο παραπάνω κεφάλαιο διαταράσσονται όπως επίσης και ο έλεγχος των συναισθημάτων και η κοινωνική συμπεριφορά ενός ατόμου. Αναφορικά να πούμε ότι η μορφή της Άνοιας που εμφανίζεται πιο συχνά, με αποτέλεσμα να έχει μελετηθεί και περισσότερο, είναι η νόσος Alzheimer. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλες μορφές της Άνοιας όπως είναι, η νόσος του Pick, της Αγγειακής Άνοιας, του Huntington, του Parkinson, των Creutzfeldt – Jacob, με Σώματα Lewy, της Μετωποκροταφικής Άνοιας, της Ψευδοάνοιας, της Υδροκέφαλος φυσιολογικής πίεσης. Όλες αυτές τις μορφές θα τις αναλύσουμε εκτενέστερα παρακάτω.

2.1 Εννοιολογικός Προσδιορισμός.

Όταν γίνεται αναφορά στον όρο Άνοια, κάνουμε λόγο για μια διαταραχή του εγκέφαλου ενός ατόμου, κατά την οποία ο ίδιος δεν μπορεί να θυμηθεί, να συλλάβει νέες πληροφορίες αλλά και να επικοινωνήσει με τους άλλους. Όπως αναφερθήκαμε και παραπάνω, η Άνοια δεν αλλοιώνει μόνο την Μνήμη αλλά και όλες τις Γνωστικές Λειτουργίες, του ατόμου που προσβάλλει. Αρχικά, η λειτουργία της Μνήμης είναι αυτή που

παρουσιάζει πρόβλημα, με το πέρασμα του χρόνου όμως, κάνουν την εμφάνισή τους προβλήματα που αφορούν την συμπεριφορά, ή ακόμη εμφανίζεται και μια αδυναμία του ατόμου να αυτοεξυπηρετηθεί. Κατά την Άνοια σταδιακά τα εγκεφαλικά κύτταρα του ατόμου καταστρέφονται και ο φλοιός του εγκεφάλου τελικώς ατροφεί.

Να σημειωθεί ότι δεν ορίζεται κάποια συγκεκριμένη νόσος ως Άνοια, αλλά είναι ένας ορισμός που είναι ικανός να περιγράψει ένα σύνδρομο, εγκεφαλικών διαταραχών του νοητικού συστήματος ενός ατόμου, πολύ συχνά μη αναστρέψιμων και με εκφυλιστικό χαρακτήρα. Άλλωστε αν παρατηρήσουμε την ίδια την λέξη Άνοια και τα συνθετικά της θα κατανοήσουμε και το νόημα της, “α” (στερητικό) και “νούς” που σημαίνει απώλεια του νου. Στον όρο αυτό θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν, πέρα από την αμνησία και άλλες νοητικές διαταραχές όπως είναι η αφασία, η απραξία, η αγνωσία και μερικές εκτελεστικές διαταραχές όπως η δυνατότητα λογικής σκέψης και ο προγραμματισμός.

2.2 Εμφάνιση της Άνοιας.

Η Άνοια εκδηλώνεται, όπως έχει παρατηρηθεί σε μεγαλύτερες ηλικίες κυρίως μεταξύ της έβδομης δεκαετίας και της ένατης δεκαετίας. Ωστόσο, δεν θεωρείται απίθανο να κάνει την εμφάνισή της και σε μικρότερες ηλικίες, έως 65 ετών. Παρακάτω αναφέρονται πιο αναλυτικά το ποσοστό εμφάνισης σε συσχέτιση με την ηλικία:

- Σε άτομα ηλικίας έως 65 ετών παρατηρείται το ποσοστό 1%-2%.
- Σε άτομα ηλικίας 65 έως 75 ετών παρατηρείται το ποσοστό 5%-10%.
- Σε άτομα ηλικίας 75 έως 84 ετών παρατηρείται το ποσοστό 25%.
- Σε άτομα ηλικίας άνω των 85 ετών παρατηρείται το ποσοστό 30%.

(Παπαθεοδωρόπουλος Κ. 2015)

Σε μια έρευνα το 2015 υπολογίστηκαν 46,8 εκατομμύρια κρούσματα Άνοιας παγκοσμίως. Αυτός ο αριθμός εκτιμάται ότι θα αγγίξει μέχρι και τα 131,5 εκατομμύρια έως το 2050 (Τσολάκη 2018). Σύμφωνα μάλιστα με την Παγκόσμια Εταιρεία Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών Αθηνών (2014), στην χώρα μας το 2014 υπήρχαν 200.000 ανοϊκοί ασθενείς ενώ υπολογίζεται ότι το 2050 θα ξεπεράσουν τις 600.000. Είναι τρομακτικό αν

σκεφτεί κανείς ότι περίπου ανά 3 δευτερόλεπτα εμφανίζεται και ένα νέο άτομο που προσβάλλεται από την Άνοια.

Η νόσος Alzheimer είναι η συχνότερη μορφή της Άνοιας καθώς περίπου το 70% των ανοϊκών ασθενών φέρουν στοιχεία της νόσου Alzheimer. Ένα μικρότερο ποσοστό ύψους 15-20% κατέχει η νόσος με Σωματίδια Lewy και περίπου το 15% κάνει αναφορά σε Αγγειακές Άνοιες (Σακκά και άλλοι).

2.3 Είδη Ανοιών.

Έχει παρατηρηθεί ότι η Άνοια υποδιαιρείται είτε σε φλοιώδη, είτε σε υποφλοιώδη, είτε ακόμη και σε μεικτή, ενώ παράλληλα χωρίζεται σε διαφορετικούς νόσους. Συγκεκριμένα, όταν αναφέρουμε φλοιώδης Άνοια γίνεται λόγος για την μορφή Άνοιας όπου η βλάβη του εγκεφάλου δραστηριοποιείται στο εξωτερικό στρώμα. Σε αυτή την κατηγορία οι ασθενείς παρουσιάζουν προβλήματα στην μνήμη, στην γλώσσα, στην σκέψη και στην συμπεριφορά τους. Από την άλλη όταν γίνεται λόγος για υποφλοιώδη Άνοια αφορά το είδος Άνοιας που προσβάλλει τα τμήματα του εγκεφάλου που βρίσκονται κάτω από τον φλοιό. Σε αυτή την κατηγορία παρατηρείται μια αλλαγή στα συναισθήματα και στην κίνηση, ενώ παράλληλα και στην μνήμη.

Προκειμένου να γίνει εξειδίκευση και να υπάρχει μια πιο σαφή εικόνα σχετικά με την Άνοια που έχει να αντιμετωπίσει κάποιος, έχουν ταξινομηθεί ορισμένες κατηγορίες που μπορεί να σχετίζονται με την εμφάνιση της. Αυτές είναι, ο **Όγκος**, ο **Μεταβολισμός**, οι **Τραυματισμοί**, οι **Εκφυλιστικές Άνοιες**, οι **Λοιμώξεις**, τα **Απομυελινωτικά Νοσήματα**, τα **Καρδιακά/Αγγειακά**, τα **Φάρμακα** και οι **Τοξίνες**, τα **Κληρονομικά/ Συγγενή**, τα **Φυσιολογικά** και τα **Πρωτοπαθή Ψυχιατρικά**. Πιο αναλυτικά:

- **Όγκος**, κυρίως εγκεφαλικός, γίνεται εμφάνιση Άνοιας φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή.
- **Μεταβολισμός**, γίνεται εμφάνιση της Άνοιας σε περίπτωση ανεπάρκειας βιταμινών, χρόνιων μεταβολικών διαταραχών, χρόνιων ανοξικών καταστάσεων, χρόνιων ενδοκρινοπάθειων.

- **Τραυματισμοί**, παρατηρείται Άνοια φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή, σε περίπτωση Αιματώματος και σε Μετατραυματική Άνοια.
- **Εκφυλιστικές Άνοιες**, εμπεριέχονται η νόσος Alzheimer και η νόσος Pick που ανήκουν στην φλοιώδης Άνοια κυρίως. Η νόσος Parkinson και η νόσος Wilson που ανήκουν στην φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή Άνοια. Η Προϊούσα παράλυση του ανώτερου κινητικού νευρώνα και η Νόσος του Farh που συγκαταλέγονται στις κυρίως υποφλοιώδης Άνοιες.
- **Λοιμώξεις**, χρόνιες συνήθως. Σε αυτή την κατηγορία γίνεται εμφάνιση Άνοιας σε περίπτωση, Σύφιλης. Αν είναι Μεταστατική τότε παρατηρείται φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή Άνοια ενώ στην ίδια κατηγορία συγκαταλέγεται και η νόσος Creutzfeldt – Jacob, όπου είναι κυρίως φλοιώδης Άνοια. Τέλος, υπάρχει και η Άνοια λόγω AIDS, όπου ανήκει στην υποφλοιώδης κατηγορία Άνοιας.
- **Απομυελινωτικά Νοσήματα**, εμπεριέχεται η Σκλήρυνση κατά Πλάκας όπου θεωρείται υποφλοιώδης Άνοια.
- **Καρδιακά / Αγγειακά**, παρουσιάζεται Άνοια τύπου φλοιώδη, υποφλοιώδη και μεικτή σε περίπτωση ενός Μεμονωμένου έμφρακτου και σε Αιμοδυναμικές διαταραχές. Άνοια τύπου φλοιώδη, εμφανίζεται σε Πολλαπλά έμφρακτα. Ενώ, παρουσιάζεται και σε περιπτώσεις ενός Μεγάλου έμφρακτου, σε ένα Κεντοπιώδες έμφρακτο και στην Νόσο του Binswanger.
- **Φάρμακα και Τοξίνες**. Άνοια επίσης εμφανίζεται σε άτομα που έχουν πρόβλημα με τον Αλκοολισμό, που έχουν Δηλητηριαστεί με Μονοξείδιο του Άνθρακα, από κατάποση Φαρμάκων αλλά και από την Ακτινοβολία. Μάλιστα στις τρεις τελευταίες περιπτώσεις παρατηρείται Άνοια τύπου φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή.
- **Συγγενή / Κληρονομικά**. Σε αυτή την κατηγορία γίνεται η εμφάνιση της Νόσου Huntington και η Μεταχρωματική λευκοδυστροφία. Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε κυρίως υποφλοιώδη Άνοια.
- **Φυσιολογικά**. Γίνεται εμφάνιση φλοιώδους, υποφλοιώδους και μεικτής Άνοιας, σε περιπτώσεις Επιληψίας και κατά την Υδροκέφαλος φυσιολογικής πίεσης.
- **Πρωτοπαθή Ψυχιατρικά**. Σε αυτή την τελευταία κατηγορία εμφανίζεται η λεγόμενη Ψευδοάνοια, όπου είναι φλοιώδης, υποφλοιώδης και μεικτή.

(Kaplan & Sadok's, 2007).

2.3.1 Γερωντική Άνοια.

Η Άνοια αν και μπορεί να προσβάλλει τον καθένα, κάνει πιο αισθητή την παρουσία της σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, αν παρατηρήσουμε τα στατιστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ωστόσο, πολλές φορές η έννοια ηλικία και Άνοια συγχέονται με αποτέλεσμα όποτε κάποιο άτομο μεγαλύτερης ηλικίας παρουσιάσει κάποια έκπτωση στις Γνωστικές Λειτουργίες να θεωρείται ότι έχει Άνοια. Αυτή η συσχέτιση είναι άτοπη αρκετές φορές καθώς, δεν προσβάλλονται από Άνοια απλώς με το πέρασμα των χρόνων, έρχονται και οι φυσιολογικές εξασθενήσεις των Γνωστικών Λειτουργιών.

Υπάρχει όμως και η πλευρά που τελικώς άτομα μεγαλύτερης ηλικίας προσβάλλονται από Άνοια. Σε αυτή την περίπτωση παρατηρείται μια εγκεφαλική ατροφία και ο πιο διαδεδομένος τρόπος για τον εντοπισμό αυτής είναι η αξονική τομογραφία. Όπως είναι σύνηθες το πρώτο σημάδι παρουσίας της νόσου είναι η έκπτωση της μνήμης, έπειτα παρατηρείται μια σταδιακή αλλοίωση των ψυχικών διαταραχών. Ενώ παράλληλα κάνουν την εμφάνισή τους συμπτώματα διαταραχών του νευρικού συστήματος, όπως αυτοτραυματισμοί κλπ.

2.3.2 Άνοια και Alzheimer.

Δεν είναι λίγες οι φορές που οι έννοιες μεταξύ Άνοιας και νόσου Alzheimer συγχέονται με αποτέλεσμα να πρέπει να υπογραμμιστούν οι διαφορές μεταξύ τους. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η Άνοια δεν είναι νόσος αλλά σύνδρομος, που ως αποτέλεσμα έχει την έκπτωση των Γνωστικών Λειτουργιών του ανθρώπου. Η νόσος Alzheimer από την άλλη είναι μια εκφυλιστική ασθένεια που δραστηριοποιείται στον εγκέφαλο προκαλώντας την θανάτωση των κυττάρων του εγκεφάλου, δημιουργώντας μια πλάκα γύρω από αυτά.

Από την άλλη βέβαια δεν μπορούμε να κατηγορήσουμε και αυτή την παρερμηνευση μεταξύ αυτών των δυο εννοιών καθώς, η νόσος Alzheimer στατιστικά, 50-80% (Πανελλήνια Ομοσπονδία Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών, 2015) δείχνει να είναι η πρωταγωνίστρια σε άτομα τρίτης ηλικίας που έχουν διαγνωστεί με Άνοια. Έχει γίνει γνωστό ότι τα πρώτα συμπτώματα αυτής της νόσου δεν είναι τόσο αισθητά ώστε να

διαγνωστούν εγκαίρως, ούτε από το γύρω περιβάλλον ούτε από τον ίδιο τον ασθενή. Με την πάροδο όμως, του χρόνου και την σταθερή εξέλιξη της νόσου κάνουν την εμφάνισή τους οι αλλοιώσεις σε διάφορες καθημερινές δραστηριότητες του ασθενή και κυρίως παρατηρείται έκπτωση της μνήμης του. Αρκετά αργότερα το άτομο εξαρτάτε ολοκληρωτικά από τους άλλους και βρίσκεται καθηλωμένος στο κρεβάτι μέχρι το τέλος. Κατά Μαυρέα Β., Σολδάτο Κ. και Στεφάνη Κ. (2011) *«η έναρξή της είναι ύπουλη, ενώ καθίσταται βραδέως, αλλά σταθερά για περίοδο ετών»*.

Να σημειωθεί ότι αν και αυτή η νόσος είναι η μόνη που έχει μελετηθεί τόσο πολύ και υπάρχουν περισσότερα στοιχεία σε σχέση με τα άλλα είδη Άνοιας δεν υπάρχει τρόπος να εξηγηθεί 100%. Έχουν υπάρξει ταυτοποιήσεις γενετικών τύπων που συμβάλλουν στην εμφάνιση της νόσου καθώς και διαφορετικοί μηχανισμοί μέσω αυτών, που μπορούν να οδηγήσουν στο Alzheimer. Επιπλέον, κατά τα πρώτα συμπτώματα αυτής της νόσου παρατηρείται μια αλλαγή στο CA1 πεδίο του ιππόκαμπου στον εγκέφαλο, ενώ κατά το πέρασμα των χρόνων υπάρχει μεταβολή ως προς την δομή του. (Παπαθεοδωρόπουλος Κ. 2015)

2.3.3 Αγγειακή Άνοια.

Η Αγγειακή Άνοια έρχεται δεύτερη στην κατάταξη με τις πιο συνηθισμένες μορφές Άνοιας που προσβάλλουν ένα άτομο καταλαμβάνοντας το ποσοστό των 15% έως 20%. Συνήθως σε αυτό τον τύπο Άνοιας τα πρώτα σημάδια Γνωστικής δυσλειτουργίας εμφανίζονται έπειτα από κάποια βλάβη των αιμοφόρων αγγείων, που μπορεί να έχει προκληθεί από ένα ή και παραπάνω εγκεφαλικά επεισόδια. Αναφορικά να πούμε ότι άτομα άνω των 65 ετών που έχουν περάσει ένα εγκεφαλικό, η πιθανότητα να παρουσιάσουν Αγγειακή Άνοια φτάνει μέχρι και το 25% (Roman 2004). Όσο αφορά τα συμπτώματα ποικίλουν αναλόγως το μέγεθος της βλάβης του εγκεφάλου αλλά και την θέση της, επηρεάζοντας με αυτό τον τρόπο μια ή συγκεκριμένες Γνωστικές λειτουργίες.

Έχοντας μια κλινική εικόνα αυτού του είδους Άνοιας παρατηρούνται τόσο ομοιότητες όσο και διαφορές με αυτή της νόσου Alzheimer. Αρχικά, παρατηρείται μια εξασθένηση στην μνήμη και στις δύο περιπτώσεις, βέβαια πιο έντονη είναι στην νόσο

Alzheimer. Επίσης κατά την Αγγειακή Άνοια το άτομο παρουσιάζει τάσεις αστάθειας ή και πτώσης, ξεκινά η ακράτεια, συνήθως πρώιμη, γίνονται αισθητές οι αλλαγές στο τρόπο που περπατά, ενώ οι αλλαγές της προσωπικότητας του ατόμου είναι πολύ πιο έντονες από αυτές της νόσου Alzheimer (Parathanasiou, Coppens & Potagas, 2014). Να συμπληρωθεί ότι σε αυτό τον τύπο Άνοιας γίνεται λόγος για διαταραχές που αφορούν την βραχύχρονη μνήμη, την παρατηρητικότητα, την έλλειψη συγκέντρωσης, στην σκέψη καθιστώντας την με αυτό τον τρόπο πιο εμφανής καθώς οι διαταραχές των Γνωστικών Λειτουργιών είναι σε μερικούς τομείς έντονες και σε άλλους ανύπαρκτες (Μαυρέας Β., Σολδάτος Κ., & Στεφάνης Κ., 2011).

Αντιθέτως με τα παραπάνω, η ικανότητα της κρίσης ενός ατόμου, η μακρόχρονη μνήμη όπως και οι καθημερινές εργασίες του δεν επηρεάζονται για αρκετό χρονικό διάστημα (Schindelmeiser J., 2013). Έτσι τα άτομα τα οποία προσβάλλονται από την Αγγειακή Άνοια γνωρίζουν και διακρίνουν τις ανικανότητές τους (De Bettignies et al., 1990) με αποτέλεσμα ένα μεγάλο ποσοστό αυτών να εμφανίσουν συμπτώματα κατάθλιψης (Howieson et al. 2009).

2.3.4 Άνοια με Σωματίδια Lewy.

Μια ακόμα προοδευτική ασθένεια, που σημειώνει βέβαια λιγότερες εμφανίσεις σε σχέση με άλλες, είναι η Άνοια με Σωματίδια Lewy η οποία για πρώτη φορά αναφέρθηκε το 1976 από τον Kenji Kosaka (Weil et al. 2017). Κύριο χαρακτηριστικό της είναι η δραστηριοποίηση σωματιών Lewy στον εγκέφαλο. Αυτά, με την σειρά τους, είναι μάζες πρωτεΐνης α-συνουκλεΐνης οι οποίες βρίσκονται και αναπτύσσονται μέσα στα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου. Έπειτα από την εμφάνισή τους μέσα σε συγκεκριμένες περιοχές μπορεί να προκαλέσουν αλλοιώσεις σε κίνηση, σκέψη και συμπεριφορά.

Όσον αφορά τα βασικά χαρακτηριστικά της θα λέγαμε ότι αυτή η μορφή Άνοιας εμπεριέχει διαταραχές, που αφορούν τον ύπνο, την μνήμη, την προσοχή, όπως επίσης περιλαμβάνει διαδοχικές και συνεχόμενες λιποθυμίες και πτώσεις, την απώλεια της συνείδησης με την πάροδο του χρόνου, ενώ υπάρχει και παρουσία ψευδαισθήσεων τόσο οπτική όσο και οσφρητική, ακουστική και απτική (Parathanasiou, Coppens & Potagas, 2014).

Να τονιστεί ότι σε σχέση με τις άλλες μορφές Άνοιας που έχουν αναφερθεί προηγουμένως αυτή κάνει την εμφάνισή της μετά την πέμπτη δεκαετία του ατόμου ενώ κατά μέσο όρο η επιβίωση του ατόμου κυμαίνεται στα οκτώ χρόνια μετά την διάγνωσή του (National Institute of Neurological Disorders and Stroke). Τέλος, επίσης σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι ένα αρκετά συχνά, σε ασθενείς που πάσχουν από αυτό το είδος Άνοιας, παρατηρείται κατάθλιψη (Howieson et al. 2009).

2.3.5 Άνοια επί νόσου Parkinson.

Όπως γίνεται αντιληπτό, ήδη από το όνομα αυτής της νόσου, έχει άμεση σχέση με την ίδια την νόσο του Πάρκινσον. Να υπογραμμιστεί ότι αυτή η νόσος μαζί με την Άνοια με τα Σώματα Lewy, που αναφέρθηκε παραπάνω, αποτελούν τα δυο είδη Άνοιας του Σώματος Lewy, καθώς και στις δύο περιπτώσεις παρουσιάζεται ο σχηματισμός των σωματίων Lewy. Η διαφορά αυτών των δύο είναι ότι κατά αυτή την νόσο τα σώματα Lewy κατανέμονται μόνο στην μέλαινα ουσία, ενώ στην νόσο με Σώματα Lewy σε πολλές περισσότερες περιοχές.

Τα άτομα που έχουν διαγνωστεί με αυτό το είδος Άνοιας παρουσιάζουν κινητικές διαταραχές, όπως είναι η αστάθεια, η ακινησία, επίσης διαταραχές εμφανίζονται και σε διάφορες Γνωστικές Λειτουργίες. Πιο αναλυτικά, παρατηρούνται αλλοιώσεις με βάση τις μελέτες των Cummings (1986), Horne (1973), Huber et al. (1989) και Wright et al. (1990) στην προσοχή του ασθενή σε περιπτώσεις που απαιτούν κάποια γρήγορη εναλλαγή ή ακόμη και την διατήρηση της ίδιας της προσοχής.

Επιπλέον, όταν απαιτείται οποιαδήποτε κινητική αντίδραση, μέσω οπτικής μνήμης, παρατηρείται μια έντονη καθυστέρηση (Gotham et al. 1988, Dubois et al. 1990). Επίσης πάλι με βάση την μελέτη των πρώτων, φτωχά, φαίνεται να ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε λεκτική δοκιμασία, αλλά και σε διάφορες οπτικοχωρικές λειτουργίες, όπως είναι η αντιγραφή ενός σχεδίου. Κλείνοντας να αναφερθεί ότι η Άνοια της Νόσου Parkinson μπορεί να διαγνωστεί πλήρως, μετά τον θάνατο κάνοντας αυτοψία του εγκεφάλου (National Institute of Neurological Disorders and Stroke).

2.3.6 Μετωποκροταφική Άνοια (ΜΚΑ) ή Άνοια επί νόσου του Pick.

Ιστορικά αυτός ο τύπος Άνοιας αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τον Pick το 1982 ο οποίος υποστήριζε μια άνοια κατά την οποία προσβάλλονται οι μετωπιαίοι και η κροταφικοί λοβοί (Τσολάκη & Κάζης, 2005). Η Μετωποκροταφική Άνοια θεωρείται μια από τις πιο σπάνιες ανοϊκές ασθένειες, αν και τα δεδομένα αυτά μπορούν εύκολα να αλλάξουν αφού είναι αρκετά δύσκολο να διαγνωστεί από τα πρώτα στάδια. Ορισμένες φορές ακόμη και στα προχωρημένα στάδια συμπεριφέρεται όπως οι άλλες Άνοιες, αποπροσανατολίζοντας την σωστή μέθοδο θεραπείας. Ωστόσο, έχουν παρατηρηθεί διαφορές σε σχέση με την Άνοια τύπου Alzheimer ή και την Αγγειακή Άνοια, που θεωρούνται οι πιο συχνές. Συγκεκριμένα, τα πρώτα στάδια αυτής της Άνοιας προκαλούν διαταραχές στην προσωπικότητα του ασθενή και στα συναισθήματά του. Επίσης, παρουσιάζεται αρκετές φορές στην αρχή της έκτης δεκαετίας των ασθενών και επικεντρώνεται, στον μετωπιαίο και κροταφικό λοβό. Στο τέλος όμως και τα τρία είδη Άνοιας έχουν ως αποτέλεσμα την ατροφία του εγκεφάλου.

Συνεχίζοντας, να αναφέρουμε, σύμφωνα με τις μελέτες των Mathuranath et al. (2000) και ορισμένες ακόμα Γνωστικές διαταραχές όπου σε αυτές παρατηρείται μια ακόμη περισσότερο φτωχή λεκτική ευχέρεια συγκριτικά με την Νόσο Alzheimer, ενώ ο προσανατολισμός, η ευκολία στις πράξεις και γενικότερα οι αριθμητικές ικανότητες παραμένουν άθικτες κατά τα πρώτα στάδια (Howieson et al. 2009). Αναφορικά να πούμε ότι αναλόγως με την περιοχή της βλάβης αλλά και την σημαντικότητα μπορεί να υπάρξουν πέντε διαφορετικές κλινικές συνδρομές, η συμπεριφορική μορφή της ΜΚΑ, η σημασιολογική άνοια, η προοδευτική μη ρέουσα αφασία, η ΜΚΑ με την νόσο του κινητικού νευρώνα και η φλοιοβασική εκφύλιση (Hodges, 2003). Κλείνοντας να αναφέρουμε ότι σε αυτό το είδος Άνοιας μεγάλο ρόλο παίζουν οι γενετικοί παράγοντες, περίπου το 50% των περιπτώσεων.

2.3.7 Άνοια επί νόσου Creutzfeldt – Jakob.

Αυτή η νόσος Άνοιας είναι χαρακτηριστική για την ταχύτητα προοδευτικής της μορφή και την πολυμορφική της συμμετοχή στον εγκεφαλικό φλοιό του ασθενούς. Η νόσος Creutzfeldt – Jakob είναι μια μη αναστρέψιμη θανατική μεταβιβαζόμενη διαταραχή του κεντρικού νευρικού συστήματος του ατόμου. Η πορεία της είναι αρκετά οξεία με αποτέλεσμα να οδηγήσει τον ασθενή σε θάνατο μέσα σε 1 έως 2 έτη, ενώ συνήθως πρωτοεμφανίζεται τυπικά στην πέμπτη δεκαετία ζωής ενός ατόμου, όμως δεν αναιρεί την πιθανότητα να εμφανιστεί οποτεδήποτε κατά την διάρκεια της ενήλικης ζωής κάποιου.

Όσον αφορά την κλινική εικόνα που υπάρχει για αυτή την νόσο Άνοιας φαίνεται ότι στην αρχή, οι ασθενείς αισθάνονται κόπωση, ο ύπνος τους συνεχώς διαταράσσεται, δεν έχουν όρεξη και κατ' επέκταση χάνουν βάρος. Τα νευρολογικά συμπτώματα συνήθως ξεκινούν με την ανικανότητα του ατόμου να διατηρήσει την συγκέντρωσή του, διαταραχές επίσης παρουσιάζονται στην μνήμη και στην δυνατότητα του ατόμου να λύσει κάποιο πρόβλημα.

Πέρα από τα παραπάνω παρατηρείται δυσκαμψία, βραδυκινησία, τρόμος, μείωση της όρασης και παραλύσεις των κρανιακών νεύρων προκαλώντας την ατροφία του κινητικού νευρώνα (Μαυρέας, Β., Σολδάτος, Κ. & Στεφάνης, Κ., 2011). Στο τελικό στάδιο ο ασθενής δεν μιλά, είναι κατάκοιτος ενώ βρίσκεται σε αρκετά προχωρημένη φάση Άνοιας. Τέλος, έρευνες έχουν δείξει ότι περίπου το ¼ των ασθενών βιώνουν τα πρώτα στάδια της νόσου μερικές βδομάδες ή ακόμη, αν είναι τυχεροί, μήνες πριν την έναρξη της ανεξέλεγκτης αυτής Άνοιας.

2.3.8 Άνοια επί νόσου Huntington.

Η Άνοια επί νόσου Huntington αποτελεί την πιο συχνή γενετική διαταραχή που έχει ως αποτέλεσμα την έναρξη Άνοιας. Η νόσος αυτή έχει προοδευτικό χαρακτήρα όσον αφορά τις διαταραχές στην κίνηση, στο συναίσθημα και στην νοητική ικανότητα. Η

κληρονομικότητά της γίνεται με αυτοσωματικό κυρίαρχο γονίδιο έχοντας ως αποτέλεσμα το ½ των απογόνων κάποιου που είχε διαγνωστεί με νόσο Huntington να την αναπτύξει (Σ. Ρηγοπούλου, 2005). Τυπικά κάνει την έναρξή της κατά την τρίτη και τέταρτη δεκαετία ηλικία ενός ατόμου όμως υπάρχουν και πιθανότητες να ξεκινήσει είτε νωρίτερα είτε και αργότερα. Αναφορικά να πούμε ότι περίπου το 6% των περιπτώσεων ξεκινά πριν την ηλικία των 21 εμφανίζοντας έναν σύνδρομο ακινησίας- ακαμψίας.

Έχοντας μια κλινική εικόνα μπορούμε να πούμε τα πρώτα συμπτώματα της έχουν ψυχιατρικό και νευρολογικό χαρακτήρα ή ορισμένες φορές και τα δύο. Αναφορικά, στην πρώτη περίπτωση παρατηρούνται διαταραχές που αφορούν την προσωπικότητα, η κατάθλιψη κάνει την εμφάνισή της, ενώ υπάρχουν ενδείξεις αδεξιότητας, μη δυνατότητα ισορροπίας και έλλειψη συντονισμού. Στην πορεία η νόσος εξελίσσεται και κατ' επέκταση οι διαταραχές. Η αστάθεια κατά το περπάτημα, η προβολή της γλώσσας, το σφίξιμο των χεριών και γενικότερα Παρκινσονικά χαρακτηριστικά αποτελούν τα κύρια χαρακτηριστικά. Επιπλέον, η κινητικότητα των οφθαλμών είναι αρκετά πιο αργή και τα αντανακλαστικά δεν λειτουργούν τόσο γρήγορα όσο θα έπρεπε. Επίσης, μείωση παρουσιάζεται και στον τομέα της προσοχής όταν αφορά διαδικασίες συγκέντρωσης και εναλλαγής (Boll et al., 1974. S.E. Folstein, 1989).

Τέλος, να σημειωθεί ότι στις νεαρές περιπτώσεις που προσβάλλει αυτή η νόσος είναι πιθανότερο τα άτομα να εμφανίσουν ακινησία και δυσκαμψία, ενώ ο θάνατος έρχεται έπειτα από δέκα έως είκοσι χρόνια από την έναρξη αυτής της νόσου. Να τονιστεί ότι ένας άλλος παράγοντας θανάτου είναι και η αυτοκτονία, η οποία είναι αρκετά συχνή σε νεαρές ηλικίες. Επιπλέον, πιο σπάνια αλλά όχι απίθανο η νόσος αυτή εμφανίζεται και σε ανήλικα άτομα, σε αυτή την περίπτωση τα συμπτώματα είναι αρκετά βαριά ενώ η νόσος εξελίσσεται πιο γρήγορα.

2.3.9 Ψευδοάνοια.

Η αιτία αυτού του τύπου Άνοιας οφείλεται κυρίως σε ψυχιατρικές διαταραχές όπως είναι η κατάθλιψη ή ακόμη και το άγχος χωρίς λόγο. Είναι συχνό φαινόμενο να συγχέονται οι έννοιες της κατάθλιψης και της άνοιας και όχι αδικως, καθώς και οι δύο παρουσιάζουν διανοητική καθυστέρηση, δυσκολία στην συγκέντρωση και στην μνήμη, αλλαγή στην συμπεριφορά και στην προσωπικότητα καθώς και μια πλήρης απάθεια. Επιπλέον αρκετά

συχνά η κατάθλιψη αποτελεί και ένα γνώρισμα μιας ανοϊκής νόσου. Η διάγνωσή της μπορεί να γίνει με την χρήση νευροψυχολογικών δοκιμασιών (Head & Misulis, 2014).

2.3.10 Υδροκέφαλος φυσιολογικής πίεσης (NHP).

Αναφορικά ως υδροκέφαλος θεωρείται η μεγέθυνση των κοιλιών του εγκεφάλου και η μη φυσιολογική ανάπτυξη της ποσότητας του εγκεφαλονωτιαίου υγρού σε σχέση με τον εγκεφαλικό ιστό. Ο υδροκέφαλος μέσα σε ένα διάστημα εβδομάδων- μηνών αναπτύσσεται πλήρως και τα πρώτα συμπτώματα αφορούν διαταραχές στον τρόπο βάδισης, στην ακράτεια ούρων και στην απώλεια μνήμης. Να σημειωθεί ότι η αφασία και η αγνωσία είναι σπάνιες σε αυτό το στάδιο. Έπειτα με την πάροδο του χρόνου, οι γνωστικές αλλαγές είναι πιο έντονες και συμπεριλαμβάνουν σύγχυση, μη ικανότητα διατήρησης προσοχής, αποπροσανατολισμό, μη ικανότητα εκμάθησης νέων δεδομένων. Παραδόξως, μέχρι το τελικό στάδιο αυτής της νόσου ορισμένες γνωστικές λειτουργίες η κρίση και η αυτογνωσία του ατόμου παραμένουν άθικτες.

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι η Άνοια είναι μια νόσος που μαστίζει την σημερινή κοινωνία. Μάλιστα δεν είναι λίγοι εκείνοι που θεωρούν αυτή την νόσο, δικαιωματικά θα λέγαμε, ως την μεγαλύτερη πρόκληση που υπάρχει. Αν και οι έρευνες γύρω από αυτόν τον τομέα δεν σταματούν δεν συνεπάγετε ότι βρίσκονται απαντήσεις σε όλα. Ωστόσο, οφείλουμε να ομολογήσουμε ότι χάρη στην ανάπτυξη της επιστήμης της Τεχνολογίας και άλλων επιστημών όπως της Πληροφορικής, διάφοροι τομείς έχουν προοδεύσει, ένας από αυτούς είναι και ο τομέας της Ιατρικής. Συγκεκριμένα υπάρχουν προσπάθειες από τις Τεχνολογίες της Πληροφορικής, στον Ιατρικό κλάδο, που αποσκοπούν στην δημιουργία μέσων για την βελτίωση τόσο των Γνωστικών Λειτουργιών, κυρίως της Μνήμης, του χρήστη, όσο και πρόληψης-επιβράδυνσης της Άνοιας. Στο επόμενο κεφάλαιο λοιπόν, παρατίθεται αναλυτικά η προσφορά των Τεχνολογιών της Πληροφορικής στην σημερινή εποχή.

3^ο Κεφάλαιο – Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής και η επίδρασή τους στη Μνήμη του ατόμου.

Έχοντας αναλύσει στα προηγούμενα δύο κεφάλαια την δύναμη του εγκεφάλου όπως και την πιθανότητα ατροφίας του εγκεφάλου εξαιτίας μιας νόσου, ήρθε η στιγμή να διευρύνουμε τις γνώσεις μας φεύγοντας από το θεωρητικό κομμάτι και βαδίζοντας προς το πρακτικό κομμάτι. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την δύναμη του ανθρώπινου μυαλού και την ανάγκη του ανθρώπου να δημιουργήσει άμεσα λύσεις στα καθημερινά, προβλήματά του.

Αυτή η «πρακτική» λύση δεν είναι άλλη από αυτή της Τεχνολογίας, η οποία ξεκίνησε δειλά δημιουργώντας τα πιο απλά πράγματα όμως με την πάροδο των χρόνων η ίδια έχει γίνει αναπόσπαστο και αναγκαίο κομμάτι στην καθημερινότητά μας. Η ανάπτυξή της, όμως, δημιούργησε και νέες ανάγκες οι οποίες δημιούργησαν την Επιστήμη της Πληροφορικής, η οποία με την σειρά της έρχεται να δώσει τον δικό της αγώνα και να διευκολύνει τόσο τις καθημερινές δραστηριότητες όσο και τα θέματα υγείας, όπως είναι η ενίσχυση της Μνήμης.

3.1 Ορισμός της Τεχνολογίας και η χρησιμότητά της στην σύγχρονη κοινωνία.

Η λέξη Τεχνολογία προέρχεται από την τέχνη και τον λόγο, ένα δημιουργικό κομμάτι όπου βρίσκει την εφαρμογή της σε κάτι πρακτικό με την βοήθεια της επιστημονικής γνώσης. Στόχος της είναι να υλοποιήσει ένα αντικείμενο το οποίο θα είναι πρακτικό και ταυτόχρονα ωφέλιμο για τον άνθρωπο. Ο κύριος λόγος ανάπτυξής της ήταν η άνθιση της βιομηχανίας τα πρώτα χρόνια, έπειτα προέκυψε η έννοια της Τεχνολογίας ως δημιουργία συσκευών και μηχανισμών καθαρά για επιστημονικούς λόγους και άλλες επιστήμες που αφορούν τις γνώσεις πάνω στις εφαρμοσμένες επιστήμες ή ακόμη και στην

μηχανολογία. Ο ορισμός της λοιπόν, δεν μπορεί να περιοριστεί σε μια πρόταση, αφού ως Τεχνολογία μπορεί να χαρακτηριστεί ένα υλικό αντικείμενο που χρησιμοποιεί καθημερινά ο άνθρωπος όπως είναι το κινητό του τηλέφωνο, επίσης μπορεί να χαρακτηριστεί ένα τεχνικό σύστημα ή ακόμη μπορεί να εφαρμοστεί και σε διάφορους τομείς όπως είναι για παράδειγμα Πληροφορία και Επικοινωνία.

Αν μπορούσαμε να κάνουμε μια ιστορική αναδρομή θα μπορούσαμε να πούμε ότι από τότε που ο άνθρωπος έμαθε να ελέγχει την φωτιά και τα πράγματα που μπορούσε να δημιουργήσει με την βοήθεια της, ήταν μονόδρομη η ανάπτυξη της Τεχνολογίας. Μάλιστα, από τα τότε προϊστορικά χρόνια, η Τεχνολογία είχε ξεκινήσει με την μετατροπή των φυσικών πόρων σε απλά καθημερινά εργαλεία. Με το πέρασμα των χρόνων οι ανάγκες των ανθρώπων μεγάλωναν, έτσι έπρεπε να βρεθούν ορισμένες λύσεις όπου θα κάλυπταν αυτές τις ανάγκες. Ευτυχώς, ο ανθρώπινος νους δεν παύει να σκέφτεται και να ελίσσεται μέσα στις καθημερινές αυτές απαιτήσεις. Έτσι έχουν δημιουργηθεί ορισμένες τεχνολογίες οι οποίες έχουν επιφέρει τόσο θετικά όσο και αρνητικά αποτελέσματα, τα οποία αναλύονται παρακάτω.

3.1.1 Οι επιπτώσεις της Τεχνολογίας.

Όπως είναι φυσικό όταν ένας τομέας αναπτύσσεται τόσο γοργά, οι θεωρίες για το αν τελικώς είναι ωφέλιμο ή όχι διίστανται. Σκοπός λοιπόν, την δεδομένη στιγμή είναι να αναλύσουμε τις επιπτώσεις που έχει επιφέρει η Τεχνολογία και έπειτα τις παροχές της. Συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί ότι από τότε που αυτός ο τομέας αναπτύχθηκε η ρύπανση έχει αυξηθεί δραματικώς, πράγμα αρκετά λογικό, αφού χάρη στην Τεχνολογία δημιουργήθηκαν τα εργοστάσια όπως επίσης και τα μεταφορικά μέσα. Αποτέλεσμα αυτού είναι η καθημερινή εξάντληση των φυσικών πόρων και η καταστροφή του περιβάλλοντος η οποία επιφέρει φαινόμενα όπως αυτό του θερμοκηπίου, που είναι βλαβερό για την υγεία του ανθρώπου.

Ένα ακόμη πολύ μεγάλο μειονέκτημα της Τεχνολογίας απαντάτε σε έναν μη ειρηνικό τομέα και συγκεκριμένα στην δημιουργία καταστροφικών όπλων. Όπως ραγδαία έχει αυξηθεί η ρύπανση άλλο τόσο σημειώνεται στις καταστροφές που έχουν επιφέρει τα όπλα στον πολιτισμό μας. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου όπλου είναι ο βομβαρδισμός της Χειροσίμα στο Ναγκασάκι, με χιλιάδες θανάτους καθώς και προβλήματα υγείας σε αυτούς που θεωρητικά «επέζησαν». Πόλεμοι υπήρχαν από την αρχαιότητα, όμως εκείνοι δεν ήταν σε θέση να επεκταθούν τόσο εύκολα, όσο είναι την σήμερα ημέρα. Μάλιστα τώρα έχουν δημιουργηθεί όπλα τα οποία μπορούν να φτάσουν από την μια άκρη στην άλλη άκρη της γης. Ως αποτέλεσμα το βλέπουμε καθημερινώς, τοπικοί πόλεμοι, θάνατοι συνανθρώπων μας όπως και απειλές για έναν ακόμη παγκόσμιο πόλεμο.

Οι κεραίες γύρω μας, οι τηλεοράσεις που το κάθε σπίτι έχει, το κινητό μας τηλέφωνο, ακόμα και το ρούτερ του σπιτιού μας παράγουν μεγάλες ποσότητες ραδιενέργειας πράγμα βλαβερό για την ανθρώπινη υγεία. Ας μην ξεχνάμε μάλιστα και το μεγαλύτερο πυρηνικό ατύχημα που έχει σημειωθεί, αυτό του Τσερνόμπιλ, όπου η ποσότητα της ραδιενέργειας που απελευθερώθηκε είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο αρκετών, εξαιτίας καρκίνου ή λευχαιμίας που εμφανίσαν αργότερα, την εκκένωση μιας ολόκληρης περιοχής που θεωρείται νεκρή αφού τίποτα δεν παράγεται πλέον, όπως και γεννήσεις παιδιών με μορφολογικές διαταραχές. Αρκετές δε είναι και οι περιπτώσεις όπου η Τεχνολογία έχει αντικαταστήσει το ανθρώπινο δυναμικό με αποτέλεσμα αρκετοί από αυτούς να παραμένουν άνεργοι, ειδικά όταν το μορφωτικό τους επίπεδο είναι λειψό.

Παίρνοντας αφορμή από την τελευταία παράγραφο, ήδη όταν μιλάμε για την εισχώρηση της Τεχνολογίας στην ζωή μας παρατηρούμε και ορισμένες κοινωνικές κατατάξεις. Για παράδειγμα φαίνεται να υπάρχει κάποια διαφοροποίηση στα άτομα που έχουν την ικανότητα να διαχειριστούν την Τεχνολογία ή ακόμη μπορούν να έχουν πρόσβαση στην Τεχνολογία, σε σχέση με τα άτομα που δεν γνωρίζουν ή δεν έχουν την δυνατότητα να το κάνουν. Έχει δημιουργηθεί πλέον μια πλασματική ανάγκη των ατόμων να πιστεύουν ότι οτιδήποτε και να επιφέρει η Τεχνολογία είναι απαραίτητο για να προχωρήσουν την ζωή τους. Αποπροσανατολίζοντάς τους, με αυτόν τον τρόπο, από τις πραγματικές ανάγκες και κατευθύνοντάς τους στη διεκδίκηση πραγμάτων που είναι εκτός ορίων για αυτούς ή εντελώς μη απαραίτητα.

Ένα ακόμη αποτέλεσμα της Τεχνολογίας είναι η αποξένωση των ανθρώπων μεταξύ τους καθώς βρίσκουν πλέον μεγαλύτερη ικανοποίηση στον εικονικό κόσμο. Λέγοντας εικονικό κόσμο εννοείται η δυνατότητα που παρέχει η Τεχνολογία, μέσω του διαδικτύου,

στον άνθρωπο, να γνωρίσει, να επικοινωνήσει με κάποιον που βρίσκεται στην άλλη πλευρά της γης. Αν και θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της Τεχνολογίας, τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω, το διαδίκτυο ελλοχεύει αρκετούς κινδύνους για τον κάθε ένα, κυρίως όμως για τα άτομα που δεν γνωρίζουν να το χειρίζονται ορθά. Τέλος, η δημιουργία αυτού του εικονικού κόσμου έχει και ένα ακόμα μειονέκτημα, την δημιουργία ενός εικονικού πρότυπου αποδεκτό από την διαδικτυακή κοινότητα, με στόχο την συναισθηματική ικανοποίηση του ατόμου.

3.1.2 Οι προσφορές της Τεχνολογίας.

Όλα αυτά τα οποία εμείς τα θεωρούμε σήμερα δεδομένα ή και αναγκαία ορισμένες φορές, παλαιότερα ήταν μια πολυτέλεια που λίγοι μπορούσαν να απολαύσουν, όπως είναι για παράδειγμα το αμάξι ως μέσο μεταφοράς. Σε γενικές γραμμές οι προσφορές της Τεχνολογίας είναι αμέτρητες. Έχει δώσει λύσεις σε πολλές ανάγκες των ανθρώπων από τις πιο απλές όπως είναι το μέσο μεταφοράς στην καθημερινή του δραστηριότητα ως και τομείς όπως αυτός της υγείας, προσφέροντας λύσεις για την αντιμετώπιση των μέχρι τώρα ανίκητων ασθενειών. Επιπλέον, να τονιστεί ότι, η εξέλιξη της Τεχνολογίας μπορεί να φέρει και λύσεις στα προβλήματα που μέχρι τώρα έχει επιφέρει.

Επειδή λοιπόν, οι προσφορές της Τεχνολογίας είναι αμέτρητες, έτσι είναι λογικό να μην υπάρχει η δυνατότητα να αναλυθούν όλες μια προς μια. Για αυτό τον λόγο θα αναφέρουμε Τεχνολογίες που έχουν εφευρεθεί και είναι ενσωματωμένες με τις καθημερινές συνήθειες των ανθρώπων. Ξεκινώντας από τα πιο απλά και καθημερινά πράγματα που μπορούμε να αναφέρουμε, είναι η δημιουργία του Κινητού Τηλεφώνου. Αν και προηγουμένως αναφέραμε τα αρνητικά της χρήσης αυτού, οφείλουμε να ομολογήσουμε ότι αν δεν υπήρχε δεν θα είχαμε την δυνατότητα, σήμερα, να επικοινωνούμε με τους οικείους μας, οποιαδήποτε στιγμή μέσα στην ημέρα, όπου και αν βρισκόμαστε ή βρίσκονται.

Τα μέσα μεταφοράς από το πιο απλό ως το πιο σύνθετο, έχουν λύσει τα χέρια πολλών όταν πρόκειται για την μετακίνηση τους, καθημερινά ή ακόμα και για την ίδια τους την ψυχαγωγία. Γλιτώνοντας με αυτό τον τρόπο χρόνο και αναζωπυρώνοντας την ανάγκη

των ατόμων για εξερεύνηση σε νέα μέρη, προσφέροντας γενικότερα μια άνοδο της οικονομίας στον Τουριστικό κλάδο. Αν και όπως αναφέρθηκε παραπάνω υπάρχει μεγάλη ρύπανση και εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, τόσο από τα μέσα μεταφοράς όσο και από τα ίδια τα εργοστάσια, πραγματοποιούνται νέες μελέτες της Τεχνολογίας, σε συνδυασμό με άλλες επιστήμες, όπως είναι η Φυσική ή η Χημεία, με στόχο να δώσουν λύσεις στα ίδια τα προβλήματα που έχει επιφέρει και είναι βλαβερά τόσο για τον άνθρωπο όσο και για την ίδια την Γη.

Ο παγκόσμιος ιστός, World Wide Web, ή κοινότυπα το Διαδίκτυο αποτελεί ένα παγκόσμιο κύκλωμα από διασυνδεδεμένους στο δίκτυο υπολογιστές, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Με αυτόν τον τρόπο σήμερα όλοι όσοι έχουν στην κατοχή τους Η/Υ και έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν στο Διαδίκτυο, μπορούν να επικοινωνήσουν με άτομα από την μια άκρη της γης έως την άλλη σε πραγματικό χρόνο, ενώ παράλληλα τους δίνεται η δυνατότητα να λάβουν απαντήσεις σε απορίες που ίσως έχουν, απλά ψάχνοντας στην μηχανή αναζήτησης. Όσο επικίνδυνο και αν είναι ειδικά σε άτομα που δεν ξέρουν να το χειρίζονται, κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί το γεγονός ότι το Διαδίκτυο έχει φέρει την Παγκοσμιοποίηση αλλά και αποτελεί το μέσο για αυτούς που επιθυμούν να διευρύνουν τις γνώσεις τους.

Αν και οι προσφορές της Τεχνολογίας μας κάνουν να ξεχνάμε τις επιπτώσεις που έχει δεν θα έπρεπε να συμβαίνει. Αντιθέτως, όλοι πρέπει να αγωνιζόμαστε για να βελτιώσουμε την Τεχνολογία προς όφελος όλων μας και κυρίως του πλανήτη, ενώ ταυτόχρονα δεν πρέπει να την υπερεκτιμάμε και να την θεοποιούμε αλλά να την εκμεταλλευόμαστε ορθά. Κλείνοντας, να τονιστεί σε αυτό το σημείο, ότι ο τελευταίος τομέας που αναφέρθηκε δεν θα μπορούσε να σταθεί και να εξελιχθεί αν δεν υπήρχε και μια ακόμη σημαντική επιστήμη πέρα αυτής της Τεχνολογίας. Ο λόγος λοιπόν γίνεται για την Επιστήμη της Πληροφορικής όπου αν και σχετικά πρόσφατη επιστήμη έχει καταφέρει να αναπτύξει πολλούς τομείς οι οποίοι έχουν ως στόχο την βελτίωση της ζωής των ανθρώπων. Στο παρακάτω κεφάλαιο αναλύεται περισσότερο.

3.2 Η Επιστήμη της Πληροφορικής.

Πληροφορική αποκαλείται η θετική και εφαρμοσμένη επιστήμη της οποίας στόχος είναι τα θεωρητικά θεμέλια της πληροφορίας και του υπολογισμού αλλά και η τεχνολογική υλοποίηση και εφαρμογή αυτών. Πιο συγκεκριμένα η Πληροφορική βρίσκει εφαρμογή σε αυτοματοποιημένα υπολογιστικά συστήματα, είτε στον τρόπο σχεδίασης τους, ανάπτυξης τους, υλοποίηση τους, ανάλυσής τους και ο προγραμματισμός τους. Λέγοντας υπολογιστικά συστήματα εννοούνται οι ψηφιακές και ηλεκτρονικές συσκευές, το κυριότερο τεχνολογικό εργαλείο της Πληροφορικής είναι ο Η/Υ.

Ο όρος Πληροφορική είναι αποτέλεσμα της λέξης πληροφορία, και έκανε την εμφάνισή του το 1957 από τον Γερμανό επιστήμονα Karl Steinbuch έπειτα από την εργασία του που είχε τίτλο “Informatik: Automatische Informationsverarbeitung” (Widrow et al. 2005). Δυο χρόνια αργότερα στις ΗΠΑ ο όρος Επιστήμη των Υπολογιστών έκανε την εμφάνισή του μετά από την έκδοση ενός άρθρου με τίτλο “The Role of the University in Computers, Data Processing, and Related Fields” (Louis Fine, 1959). Έτσι τα τμήματα στα μεγαλύτερα πανεπιστήμια της χώρας δεν άργησαν να ιδρυθούν με το πρώτο να ιδρύεται το 1962, ενώ κύριο μέλημα είναι η παγκόσμια μετάδοση αυτής της νέας επιστήμης. Να σημειωθεί ότι η Επιστήμη της Πληροφορικής και η Επιστήμη των Υπολογιστών ασχολούνται με την ίδια μελέτη.

Η Πληροφορική εξελίσσεται με ταχύτετους ρυθμούς καθώς, πάνω σε αυτή βασίζονται και ταυτόχρονα προοδεύουν υπάρχουσες Επιστήμες όπως είναι η Βιολογία ή ακόμα και η Αρχαιολογία. Αυτό συμβαίνει καθώς, αυτή η επιστήμη αποτελεί το θεμέλιο κάθε καινοτομίας, στον τεχνολογικό τομέα, που δημιουργείται. Ωστόσο και αυτό, όπως και άλλα επιτεύγματα που έχει καταφέρει ο άνθρωπος, έχουν ως αντίκτυπο είτε θετικά είτε αρνητικά αποτελέσματα αναλόγως με τον τρόπο που χρησιμοποιείται. Παρακάτω θα αναφερθεί ο ρόλος των Τεχνολογιών της Πληροφορικής στον άνθρωπο.

3.2.1 Τεχνολογίες της Πληροφορικής.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η Επιστήμη της Πληροφορικής είναι ένας τομέας που αν και αρκετά πρόσφατος αναπτύσσεται ραγδαία, ενώ καθημερινά περιτριγυριζόμαστε από τα Τεχνολογικά της επιτεύγματα. Μπορεί το κύριο εργαλείο με το οποίο ασχολείται η Πληροφορική να είναι ο Η/Υ όμως, δεν σταματά μόνο σε αυτόν. Αρκετοί είναι οι τομείς που έχουν αναπτυχθεί με την συνεισφορά τόσο της Επιστήμης της Πληροφορικής όσο και άλλων διάφορων Επιστημών, όπως είναι η Τεχνολογία, η Ιατρική, η Μηχανολογία κτλ. Παρακάτω αναφέρονται οι τομείς που έχουν απασχολήσει θετικά και θα συνεχίσουν να απασχολούν ακόμη για αρκετό καιρό στο μέλλον.

Μια έρευνα η οποία έχει αρκετό ενδιαφέρον είναι η **Νανοτεχνολογία** το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της έρευνας είναι η δημιουργία νέας ύλης σε ατομικό ή ακόμη και μοριακό επίπεδο, δηλαδή της τάξεως του 10^{-9} μέτρων. Αν και άλλες επιστήμες όπως είναι η Βιολογία και η Χημεία ασχολούνται εδώ και αιώνες η Νανοτεχνολογία είναι ένας σχετικά νέος όρος στην επιστήμη της Τεχνολογίας, αναπτύσσεται αρκετά γρήγορα. Να σημειωθεί δε ότι δεν είναι λίγοι εκείνοι που ανυπομονούν να δουν τις αλλαγές που θα φέρει όχι μόνο στον τομέα των υπολογιστών αλλά κυρίως στον τομέα της υγείας.

Ένας ακόμη τομέας είναι οι **Κβαντικοί Υπολογιστές**. Αν κοιτάξει κάποιος τον κοινό υπολογιστή θα παρατηρήσει ότι η πληροφορία κωδικοποιείται με μια ακολουθία από bits, δυαδικά ψηφία και τελικώς μέσω των λογικών πυλών δίνουν ένα αποτέλεσμα. Με τον ίδιο τρόπο ο Κβαντικός Υπολογιστής διαχειρίζεται τα qubits και εκτελεί πράξεις σε κβαντικά ψηφία. Αν και τελικώς το αποτέλεσμα μεταξύ κλασικού και κβαντικού υπολογιστή, θεωρικά, είναι ικανό να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι ο κλασικός υπολογιστής είναι ικανός να προσομοιώσει έναν κβαντικό υπολογιστή είναι λάθος. Αυτό συμβαίνει γιατί, η προσομοίωση ενός τέτοιου υπολογιστή είναι δύσκολο υπολογιστικό πρόβλημα καθώς, οι συσχετισμοί των κβαντικών κομματιών και των κλασικών κομματιών είναι διαφορετικοί (DiVincenzo D.P., et al. 2000).

Πολυσυζητημένος τομέας, ο οποίος αναμένεται να φέρει μια Τεχνολογική επανάσταση, είναι αυτός της **Τεχνητής Νοημοσύνης** και της **Ρομποτικής**. Ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης ασχολείται με την σχεδίαση και την δημιουργία συστημάτων τα οποία θα μιμούνται στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς, τόσο σαν να είναι πραγματικός άνθρωπος. Στο ίδιο μοτίβο βαδίζει και η Ρομποτική όπου σαν στόχο έχει τον

σχεδιασμό την κατασκευή και την λειτουργία των Ρομπότ. Ρομπότ θεωρείται μια μηχανή η οποία μπορεί να αντικαθιστά ή να βοηθά τον άνθρωπο σε διάφορες ενέργειες, δρα κυρίως ελεγχόμενα από τον ίδιο τον άνθρωπο ή ακόμη και μέσω ενός προγραμματισμένου υπολογιστή. Προς το παρόν έχει εξελιχθεί αρκετά αυτός ο τομέας ωστόσο, ακόμη δεν έχει φτάσει στο απόλυτο επιθυμητό αποτέλεσμα, το απόλυτο ανθρωποειδές αντάξιο ίσως και καλύτερο από τον ίδιο τον άνθρωπο.

Τελευταίος αλλά εξίσου σημαντικός τομέας είναι αυτός του **Διαδικτύου των πραγμάτων** ή αλλιώς **Internet of Things (IoT)**. Το διαδίκτυο έχοντας πάρει μεγάλες διαστάσεις πλέον αυξάνει και τις δυνατότητές του. Συσκευές που έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν στο διαδίκτυο τοποθετούνται πλέον σε συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά, από το ψυγείο μέχρι και το κλιματιστικό και πολλά ακόμη. Αυτό το σύστημα διαδικτύου ονομάζεται Διαδίκτυο των πραγμάτων. Όμως ο τομέας αυτός δεν σταματά μόνο στο οικιακό αυτό δίκτυο, αλλά στόχος του είναι η επέκτασή του σε δημόσιες υποδομές των πόλεων. Με αυτόν τον τρόπο θα αποκτήσουν ασύρματη επικοινωνία, δημιουργώντας αυτό-οργανωμένα δίκτυα, μετατρέποντας μια απλή πόλη σε μια σύγχρονη πόλη, όπου όλες οι υποδομές της θα επικοινωνούν μεταξύ τους, με στόχο την καλύτερη διαβίωση των ανθρώπων.

Όπως γίνεται αντιληπτό η εμφάνιση της Επιστήμης της Πληροφορικής δεν έχει να κερδίσει κάτι πέρα από το να προσφέρει λύσεις στα πιο απλά μέχρι και στα πιο σύνθετα προβλήματα. Μπορεί οι παραπάνω τομείς που αναφέρθηκαν να είναι πιο εξειδικευμένοι και να μην μπορεί ένας μέσος άνθρωπος να τα κατανοήσει ή ακόμη περισσότερο να ασχοληθεί μαζί τους, όμως υπάρχουν Τεχνολογίες της Πληροφορικής οι οποίες έχουν ενσωματωθεί στις ανάγκες και τις επιθυμίες των ανθρώπων. Η ένταξη λοιπόν αυτής της Επιστήμης στις καθημερινές δραστηριότητες δεν ήταν εύκολη και χρειάστηκε χρόνος, όχι τόσο για την αποδοχή της, όσο περισσότερο για την κατανόησή της. Παρακάτω θα αναλυθούν οι τεχνολογικοί όροι που συνδέονται με αυτή και τα στάδια που χρειάστηκαν για την εδραίωσή της.

3.2.2 Η Πληροφορική στην καθημερινότητα.

Τα τελευταία χρόνια ο όρος Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι πιο διαδεδομένος και χρησιμοποιείται περισσότερο σε σχέση με τον όρο Πληροφορική. Λέγοντας Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών εννοούνται τεχνολογίες οι οποίες επιτρέπουν με την σειρά τους την επεξεργασία αλλά και την μετάδοση της πληροφορίας αναπαριστώντας την σε διάφορες μορφές όπως είναι οι εικόνες, οι ήχοι και τα βίντεο, ενώ παράλληλα εννοούνται και όλα τα μέσα που είναι φορείς αυτών των μηνυμάτων. Η εμφάνιση αυτού του όρου είναι άμεσο αποτέλεσμα μιας σειράς παραγόντων που έχουν δημιουργηθεί εξαιτίας της ραγδαίας εξέλιξης της Επιστήμης της Πληροφορικής.

Πιο αναλυτικά αυτή η σειρά περιλαμβάνει, την Αλληλεπίδραση μεταξύ Ανθρώπου και Υπολογιστή, το Διαδίκτυο, τα Πολυμέσα, τα Υπερμέσα όπως και τα νέα λογισμικά που γίνονται όλο και πιο φιλικά απέναντι στον χρήστη. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών, έχουν ενσωματωθεί πλέον στις καθημερινές συνήθειες των ανθρώπων, γι' αυτό τον λόγο παρακάτω θα αναλυθούν οι έννοιες που σχετίζονται με τον όρο αυτό αλλά και ο τρόπος ένταξής τους.

3.2.2.1 Οι συχνοί όροι της Πληροφορικής.

Σχέση Δεδομένων και Πληροφοριών.

Συχνά οι έννοιες Δεδομένα και Πληροφορία συγχέονται μεταξύ τους, θεωρώντας πολλές φορές ότι τα Δεδομένα από μόνα τους αποτελούν μια Πληροφορία. Ο Avison και ο Fitzgerald το 1995, ορίζουν ότι «τα δεδομένα απεικονίζουν αδόμητα γεγονότα» (Δ. Δρόσος et al. 2015). Επίσης, ένας ακόμη ορισμός των Hirschheim et al. (1995) που υπάρχει για την περιγραφή των δεδομένων αναφέρει ότι «τα δεδομένα είναι σταθερές με πιθανό νόημα για κάποιον που μπορεί να τις ερμηνεύσει» (Δ. Δρόσος et al. 2015).

Σε αυτούς τους δύο ορισμούς που δόθηκαν υπάρχουν κάποιες ενστάσεις οι οποίες πρέπει να αναφερθούν. Συγκεκριμένα κατά τον πρώτο ορισμό υπάρχουν πιθανότητες τα

δεδομένα να μην είναι ορθά και κατ' επέκταση τα γεγονότα που φέρει να μην είναι πραγματικά, ή ακόμη μπορεί να αναφέρουν έννοιες και όχι αντικείμενα, οι οποίες είναι πιο δύσκολο να διατυπωθούν σωστά. Αν και στον δεύτερο ορισμό τα δεδομένα με τα γεγονότα δεν συσχετίζονται, τα πρώτα θεωρούνται έμμεσα τα πρώτα συμπεράσματα για την παραγωγή του τελικού νοήματος, αφού αυτά έχουν υποστεί κάποια συγκεκριμένη επεξεργασία.

Με βάση τα παραπάνω λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι τα Δεδομένα από μόνα τους δεν αποτελούν «Πληροφορία». Αντιθέτως, η συλλογή, η επεξεργασία και ο συσχετισμός αυτών, παράγουν την Πληροφορία. Εν ολίγης λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι, τα Δεδομένα είναι οποιαδήποτε παράσταση, όπως είναι σύμβολα, αριθμοί κλπ στην οποία μπορεί να δοθεί κάποια ερμηνεία. Ενώ από την άλλη, Πληροφορία είναι η ερμηνεία που μπορεί ο κάθε ένας να δώσει σε ένα σύνολο δεδομένων, τα οποία επεξεργάζεται με βάση τους δικούς του όρους.

Κλείνοντας να αναφέρουμε ότι προκειμένου να γίνει αυτή η επεξεργασία των δεδομένων ώστε να παράγουν κάποιο νόημα στο τέλος, απαιτείται νοημοσύνη. Επειδή η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο και δεν αποτελεί αντάξια της ανθρώπινης νοημοσύνης, η επεξεργασία χρειάζεται την συμμετοχή του ανθρώπου. Για παράδειγμα τα δεδομένα που έχουν μορφή NAN2738 ή 12:40, μπορούν να αποκτήσουν ένα νόημα μόνο αν ο άνθρωπος θεωρήσει ότι το πρώτο αντιπροσωπεύει Αριθμό Πινακίδας Αυτοκινήτου και το δεύτερο αντιπροσωπεύει την ώρα.

Πληροφοριακό Σύστημα.

Η έννοια του Συστήματος δεν αποτελεί μια καινούργια προσέγγιση, αφού καθημερινά την χρησιμοποιούμε για να εκφράσουμε ένα σύνολο το οποίο για να λειτουργήσει ορθά θα πρέπει αλληλοεπιδρούν και να συμμετέχουν όσα βρίσκονται μέσα σε αυτό. Ο όρος αυτός στην Επιστήμη της Πληροφορικής χρησιμοποιείται για να περιγράψει οργανωμένα σύνολα τα οποία δεν μπορούν να μελετηθούν ξεχωριστά αντιθέτως μελετιούνται τόσο οι σχέσεις όσο και επιδράσεις που έχει το ένα με το άλλο, όπως επίσης μελετάται και το πως λειτουργούν ως σύνολο. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ένας απλός αλγόριθμος μέχρι και ένα Πληροφοριακό σύστημα.

Ορίζοντας το Πληροφοριακό Σύστημα μπορούμε να πούμε ότι είναι μια οντότητα η οποία αποτελείται από μηχανικά εξαρτήματα (H/Y), εγκαταστάσεις, δίκτυα επικοινωνιών, λογισμικό, εφαρμογές, δεδομένα και προσωπικό. Ειδικότερα, σύμφωνα με έναν άλλον ορισμό που έχει δοθεί για την περιγραφή ενός πληροφοριακού συστήματος είναι ένα καλά οργανωμένο σύνολο που συμπεριλαμβάνει πέντε διαφορετικά στοιχεία, τους ανθρώπους, το λογισμικό (software), το υλικό (hardware), τις διαδικασίες και τα δεδομένα (data), τα οποία με την σειρά τους αλληλοεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με το περιβάλλον τους, έχοντας ως απώτερο σκοπό την εξαγωγή και την επεξεργασία πληροφορίας προκειμένου να βοηθηθούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες, σε έναν οργανισμό (Κιουντούζης, 2008). Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε αυτά τα πέντε διαφορετικά στοιχεία που αποτελούν ένα Πληροφοριακό σύστημα. Πιο αναλυτικά:

- **Υλικό** ή αλλιώς Hardware, θεωρείται το σύνολο των μηχανικών και των ηλεκτρονικών του μερών τα οποία μπορούμε να δούμε και να αγγίξουμε, όπως είναι για παράδειγμα το Πληκτρολόγιο που αποτελεί συσκευή εισόδου, ή και ο Σκληρός Δίσκος που αποτελεί μέρος της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας.
- **Λογισμικό** ή αλλιώς Software, ονομάζεται το σύνολο των προγραμμάτων που χρησιμοποιούνται από τους υπολογιστές. Πιο αναλυτικά ένα Λογισμικό περιλαμβάνει προγράμματα τα οποία έχουν αναπτυχθεί σε μια οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού. Εν ολίγης το Λογισμικό δεν παρέχει στον άνθρωπο την δυνατότητα να αγγίξει τα προγράμματά του, χρησιμοποιείται σαν έννοια για να περιγράψει κάτι το οποίο δεν είναι υλικό.
- **Δεδομένα** ή αλλιώς Data, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, είναι οποιαδήποτε παράσταση, όπως είναι σύμβολα, αριθμοί κλπ στην οποία μπορεί να δοθεί κάποια ερμηνεία.
- **Διαδικασίες** θεωρούνται οι πράξεις που πρέπει να πραγματοποιούνται προκειμένου να λειτουργήσει σωστά το πληροφοριακό σύστημα. Ως διαδικασίες θεωρούνται οι διαχειριστικές διαδικασίες, όπως είναι η εισαγωγή ενός νέου χρήστη μέσα στο σύστημα, και οι διαδικασίες χρήσης, όπως είναι η διαδικασία που απαιτείται για να καταχωρηθεί μια παραγγελία.
- Οι **Άνθρωποι** οι οποίοι εμπλέκονται σε ένα πληροφοριακό σύστημα ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες. Συγκεκριμένα είτε εμπλέκονται άμεσα, είτε έμμεσα. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούν απευθείας το λογισμικό του συστήματος και φέρουν την ονομασία «τελικοί χρήστες» ενώ στην δεύτερη περίπτωση αξιοποιούν την πληροφορία η οποία προέρχεται απευθείας από το ίδιο το σύστημα. Εξαιτίας

λοιπόν αυτής της διαφορετικότητας οι πληροφορίες οι οποίες παράγονται από το σύστημα μπορεί να διαφέρουν γιατί, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο η πληροφορία είναι η ερμηνεία που μπορεί να δώσει ο κάθε ένας σε ένα σύνολο δεδομένων. Αυτή η διαφορετικότητα μπορεί να προκαλέσει λάθη στο Πληροφοριακό σύστημα και ως αποτέλεσμα να λαμβάνουν εσφαλμένες αποφάσεις και ενέργειες, κατηγορώντας τελικώς το ίδιο το σύστημα χωρίς να υπάρχει κάποιος τεχνικός λόγος. Πέρα από τις παραπάνω κατηγορίες ανθρώπων σημαντικό ρόλο παίζουν και οι ίδιοι διαχειριστές και οι δημιουργοί του συστήματος. Οι πρώτοι είναι υπεύθυνοι για την αποτελεσματικότητα, την ευχρηστία και την ασφάλεια του συστήματος ενώ οι δεύτεροι, όπως είναι οι προγραμματιστές, είναι υπεύθυνοι για το μέγεθος της επιτυχίας του συστήματος. Όλοι αυτοί είναι σημαντικό να ακολουθούν τις διαδικασίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και να μην λειτουργούν ανεξάρτητα, προκειμένου να υπάρχει ένα σωστό αποτέλεσμα της λειτουργικότητας του συστήματος.

Επικοινωνίες Υπολογιστών.

Στην Επιστήμη της Πληροφορικής χρησιμοποιείται ο όρος Επικοινωνία Υπολογιστών ο οποίος έχει να κάνει με την ανταλλαγή δεδομένων από μια υπολογιστική συσκευή σε μια άλλη. Λέγοντας υπολογιστικές συσκευές δεν εννοούνται μόνο οι κλασικοί υπολογιστές, αλλά και άλλες συσκευές οι οποίες μπορούν να επεξεργαστούν δεδομένα όπως είναι οι αισθητήρες ή ακόμη και συσκευές οι οποίες σχετίζονται με τα δίκτυα των υπολογιστών όπως είναι τα routers. Όταν ένα σύνολο υπολογιστικών συσκευών επικοινωνούν μεταξύ τους τότε σχηματίζεται ένα Δίκτυο υπολογιστών. Αυτά με την σειρά τους αποτελούνται από Κόμβους και Συνδέσεις μεταξύ αυτών. Κατά τους Tanenbaum και Wetherall (2011) στους κόμβους περιέχονται τόσο υπολογιστές οι οποίοι μεταδίδουν αλλά και λαμβάνουν δεδομένα, όπως επίσης και συσκευές οι οποίες αναμεταδίδουν τα δεδομένα στο δίκτυο.

Πολυμέσα.

Τα Πολυμέσα αποτελούν τον κλάδο της Πληροφορικής που δραστηριοποιείται επάνω στον συνδυασμό ψηφιακής μορφής δεδομένων, όπως είναι το κείμενο, ο ήχος, το βίντεο, η εικόνα με στόχο την αναπαράσταση, την αποθήκευση, την μετάδοση και την επεξεργασία πληροφοριών. Οι εφαρμογές αυτές ονομάζονται και πολυμεσικές εφαρμογές

ή Πολυμέσα και φαίνεται ότι θα συνεχίσουν να αποτελούν μια από τις πιο εξελισσόμενες τεχνολογίες που λαμβάνουν χώρα στον τομέα της Πληροφορικής. Αυτό συμβαίνει καθώς, αυτές οι εφαρμογές βρίσκουν αντίκτυπο σε πολλούς τομείς όπως αυτός της εκπαίδευσης, της ψυχαγωγίας, της τηλεδιάσκεψης και άλλους.

3.2.2.2 Ο τρόπος ένταξης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση.

Όταν η Τεχνολογία είχε κάνει τα πρώτα βήματα της υπήρξε επιτακτική ανάγκη για την χρήση αυτών και στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, μετά το τέλος του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου είχε ξεκινήσει στις ΗΠΑ μια νέα βιομηχανία της οποίας στόχος ήταν η παραγωγή εκπαιδευτικών ταινιών ώστε να υπάρξει μια «οπτική» κατάρτιση των μαθητών. Αργότερα αυτή η κατάρτιση μετατράπηκε σε «οπτικό-ακουστική» (Saettler 1969). Στην Γαλλία από την άλλη, είχε ξεκινήσει η χρήση των τεχνολογιών εκείνης της εποχής (τέλη του 19^{ου} αιώνα), όπως είναι το ραδιόφωνο, για την παραγωγή παιδαγωγικών μέσων (Κόμης Β. 2004). Ωστόσο, ακόμη υπάρχουν αμφιβολίες για το αν τελικώς αυτές οι προσπάθειες ένταξης της Τεχνολογίας στην εκπαίδευση είχαν το αναμενόμενο αποτέλεσμα (Clark 2001, Salomon 1994). Με βάση την Σολομωνίδου (1999) και τον Κανάκη (1989) ο όρος Εκπαιδευτική Τεχνολογία έκανε εκείνη την περίοδο την εμφάνισή του, εννοώντας ουσιαστικά την εκμετάλλευση των τεχνολογιών και των συσκευών επάνω στην εκπαίδευση και τη μάθηση. Ο όρος αυτός επεκτάθηκε μετά με την είσοδο και την ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστών και κατ' επέκταση η Επιστήμη της Πληροφορικής.

Όπως έχει γίνει ήδη κατανοητό, προκειμένου να γίνουν γνωστές, αποδεκτές και κατανοήσιμες, τόσο η Τεχνολογία όσο και η Πληροφορική σημαντικό ρόλο έπαιξε η εκπαίδευση. Απώτερος σκοπός αυτής ήταν να αφομοιώσει τα άτομα σε έναν νέο κόσμο που έρχεται και εξελίσσεται γοργά, δείχνοντάς τους τις δυνατότητες και τις παροχές που έχει να προσφέρει στις καθημερινές δραστηριότητες των ίδιων. Ωστόσο, η ένταξη της Επιστήμης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση όντας μια καινούργια Επιστήμη δεν ήταν εύκολη η προσέγγισή της από την αρχή για το πως μπορεί να συνδυαστεί με την εκπαίδευση. Εξαιτίας αυτού του προβληματισμού, υπήρξαν διαφορετικές προσεγγίσεις και θεωρίες για

την θέση της Πληροφορικής, στο πέρασμα των χρόνων, παρακάτω θα αναλυθούν συνοπτικά. Να σημειωθεί ότι στην εκπαίδευση ο όρος Πληροφορική, μέσα στα χρόνια και με την σύγκλιση αυτής με άλλες τεχνολογίες, αναφέρεται ως Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ).

3.2.2.2.1 Η εξέλιξη μέσα στα χρόνια.

Η εκπαιδευτική τεχνολογία και οι διδακτικές μηχανές - Πριν το 1970.

Όλα τα στάδια της εξέλιξης της πληροφορικής μέσα στην εκπαίδευση έχουν ως θεμέλιο την πρώτη φάση, όπως ονομάζεται, που έκανε το ξεκίνημά της αυτή την χρονική περίοδο. Ο πρώτος όρος που χρησιμοποιήθηκε όπως αναφέραμε και παραπάνω είναι αυτός της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας όπου γίνεται πλέον έντονη η επιθυμία για την εισχώρηση και την ένταξη διάφορων Μέσων και Τεχνολογιών στην εκπαίδευση (Κόμης Β. 2004).

Η Πληροφορική προσέγγιση – 1970 έως 1980.

Μια παγκόσμια συνάντηση το 1970 με διοργανωτή την IFIP (International Federation of Information Processing) στο Αμστερνταμ έχοντας ως θέμα συζήτησης τους υπολογιστές στην εκπαίδευση, όπως επίσης και την επόμενη χρονιά ένα παγκόσμιο σεμινάριο που λαμβάνει χώρα στο Παρίσι, έχοντας επίσης ως θέμα την ένταξη της πληροφορικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ήταν το ξεκίνημα μιας σημαντικής περιόδου για την εισαγωγή της Πληροφορικής. Ωστόσο, αυτές οι επιθυμίες για εκπαίδευση με τους υπολογιστές πήγε στράφι, καθώς δεν υπήρχαν ούτε υπολογιστές, αλλά ούτε και σωστό εκπαιδευτικό λογισμικό. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την δεκαετία έπαιξαν οι πιλοτικές εφαρμογές που έδιναν βάση σε μαθήματα προγραμματισμού των υπολογιστών αλλά και αλφαριθμητισμού αυτών. Αυτές οι εφαρμογές, αποτελούνταν από λογισμικά προσομοίωσης και λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής. Επιπλέον σε αρκετά σχολεία έγιναν τα πρώτα βήματα για την εφαρμογή μιας γλώσσας προγραμματισμού με το όνομα Logo (Papert 1980). Κλείνοντας να αναφέρουμε ότι παρά τις δυσκολίες της χρονικής περιόδου, υπήρξαν

έντονες προσπάθειες για την ένταξη του υπολογιστή στην εκπαίδευση, κυρίως στις ΗΠΑ, ένα γνωστό σύστημα ήταν το PLATO από τον R.Davis (Davis 1977).

Οι υπολογιστές στα σχολεία – 1980 έως 1990

Αυτή η δεκαετία αποτελεί την γενίκευση των προσπαθειών της ένταξης της Πληροφορικής στο εκπαιδευτικό σύστημα. Βέβαια, υπήρξαν αρκετοί προβληματισμοί οι οποίοι εκφράστηκαν, αρχικά από τον Simon (1980) όταν εξέδωσε μια έκθεση ο οποίος εξέφραζε την «*κατάρτιση για όλους στην πληροφορική*», προτείνοντας μάλιστα να δοθεί η δυνατότητα σε γυμνάσια και λύκεια να συνεχίσουν τις εμπειρίες που είχαν αποκτήσει τα προηγούμενα έτη (Simon 1980). Να υπογραμμιστεί όμως ότι αυτή η έκθεση θέτει ένα ερώτημα για το αν είναι ωφέλιμο ή όχι να ενταχθεί η Πληροφορική και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Τελικώς, επειδή αυτά τα νέα τεχνολογικά εργαλεία δεν μπορούσαν την τότε χρονική περίοδο, να θεωρηθούν αξιόπιστα για μια σωστή εκπαίδευση, απορρίφθηκε.

Μια ακόμη σημαντική έκθεση η οποία εκδόθηκε ένα χρόνο μετά από την παραπάνω, το 1981 από τον Schwartz, προτείνει τις δυο κύριες κατευθύνσεις που πρέπει να δημιουργηθούν με κεντρικό πρωταγωνιστή τον υπολογιστή. Η μια αποτελεί τον υπολογιστή ως ένα *εργαλείο μάθησης*, όπου διακρίνονται ακόμη τρεις κλάδους, αυτός του ρόλου της Διδασκαλίας με την Βοήθεια Υπολογιστή, ένα μέσο για καλύτερες επιδόσεις τόσο στα μαθηματικά όσο και στην γλώσσα και τέλος το σύστημα της Logo. Η άλλη η κατεύθυνση κατατάσσει τον υπολογιστή ως ένα *στοιχείο γενικής κουλτούρας*, όπου και αυτή με την σειρά της αποτελείται από δύο κλάδους. Αρχικά από την κατανόηση της τεχνικής, της επεξεργασίας της πληροφορίας όπως και την πληροφορική διάσταση του περιβάλλοντος. Επίσης, από την κατανόηση του προγραμματισμού και των αλγορίθμων (Schwartz 1981).

Κλείνοντας να αναφερθεί ότι το Γαλλικό εκπαιδευτικό σύστημα εκείνης της δεκαετίας ήταν το μοναδικό που είχε εξοπλιστεί πλήρως (μέχρι τέλη του 1987) και έκανε εφαρμογή όλων των παραπάνω, έχοντας θετικά αποτελέσματα όσο αφορά την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και την υλοποίηση των παιδαγωγικών στόχων (Κόμης Β. 2004).

Η Πληροφορική και τα ΤΠΕ – μετά το 1990

Αν και μια δεκαετία αργότερα η εξέλιξη τόσο του υλικού όσο και του λογισμικού των υπολογιστών, όπως και η εδραίωση των τηλεπικοινωνιών, έφεραν στην επιφάνεια μια επιτακτική ανάγκη ανάλυσης της ένταξης των ΤΠΕ, πλέον, στην εκπαίδευση. Πιο αναλυτικά, αποτέλεσμα των παραπάνω ήταν η μείωση του κόστους τέτοιων συσκευών. Κατ' επέκταση με το πέρασμα των χρόνων ο υπολογιστής αποτελεί πλέον αναπόσπαστο κομμάτι στην καθημερινότητα των ανθρώπων, σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια όπου θεωρούνταν μια σπάνια μηχανή η οποία δεν ήταν προσβάσιμη σε όλους. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο παίζει και η εξάπλωση και οι δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο, ανοίγοντας νέους ορίζοντες σε όλους τους τομείς, τα ίδια βήματα ακολουθεί και η ανάπτυξη των Πολυμέσων.

Οι δυο τελευταίοι τομείς είναι αυτοί διαφοροποίησαν αισθητά τον τομέα της Πληροφορικής μέσα στην εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, αποδείχθηκε ότι το όραμα που είχαν ορισμένα εκπαιδευτικά συστήματα για την έως τότε χρήση των υπολογιστών, βούλιαξε. Αρκετοί είναι αυτοί που πιστεύουν ότι η υλοποίηση αυτού του οράματος δεν ολοκληρώθηκε εξαιτίας της διδασκαλίας προγραμματισμού σε πρωτοβάθμιες και δευτεροβάθμιες εκπαιδεύσεις. Αισθητό παράδειγμα απογοήτευσης και ανάγκης κατάργησης της πληροφορικής και κατ' επέκταση του προγραμματισμού, είναι ένα άρθρο μιας Γαλλικής εφημερίδας όπου το Γαλλικό Εθνικό Συμβούλιο Προγραμμάτων Σπουδών διατυπώνει το εξής: *«είναι άχρηστο να θεσπίσουμε μια διδασκαλία σύλληψης και λειτουργίας των μηχανημάτων και του λογισμικού της πληροφορικής πριν από το πανεπιστήμιο»* Le Monde, 19-11-1992 (Κόμης Β. 2004). Πλέον, λοιπόν ξεκινά ένα νέο πρόγραμμα σπουδών έχοντας απώτερο στόχο την ενσωμάτωση των πληροφοριακών εργαλείων στην εκπαίδευση.

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο απαραίτητο είναι να γίνει μια παρατήρηση. Ακόμη και αν οι υπολογιστές και τα λογισμικά τους γίνουν ακόμη πιο φιλικά προς τον χρήστη, από ότι ήδη είναι, ως κράτος οφείλουμε να δημιουργήσουμε υποδομές για να στεγάζονται τέτοιοι χώροι στα σχολεία, εφοδιασμένοι με νέα τεχνολογικά εξαρτήματα, όπως επίσης οι ίδιοι οι εκπαιδευτές οφείλουν να «αγκαλιάσουν» αυτή την νέα ανάπτυξη και να προσπαθήσουν να την εκμεταλλευτούν κατά την διάρκεια των μαθημάτων τους. Διαφορετικά και αυτό το σύστημα που προσπαθεί εδώ και χρόνια να εδραιωθεί θα πάει στράφι.

3.2.3 Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου και Υπολογιστή.

Ο αρχικός σκοπός δημιουργίας των υπολογιστών, όπως γίνεται αντιληπτό, έχει αλλάξει με το πέρασμα των χρόνων. Στην αρχή, η δημιουργία τους απαντούσε στην ανάγκη για ένα σύστημα που θα υπολόγιζε γρήγορα και θα ήταν μέσο αποθήκευσης πληροφοριών. Με την πάροδο, όμως και την εξέλιξη της τεχνολογίας και της διάδοσής της, οι υπολογιστές αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων. Επιπλέον, η εισχώρηση των υπολογιστών σε διάφορους τομείς, όπως είναι ο δημόσιος τομέας, ή η εκπαίδευση ή ακόμη και η λειτουργία μιας ολόκληρης επιχείρησης, ήταν ένας ακόμη παράγοντας που οδήγησε σε μια τόσο συχνή και στενή σχέση μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή. Όλοι αυτοί οι λόγοι, όπως και η ακατάπαυστη εξέλιξη της τεχνολογίας, αποτέλεσαν άμεση ανάγκη για την μελέτη των χαρακτηριστικών της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή, στόχος αυτής είναι η βελτίωση της διεπιφάνειας ανθρώπου και υπολογιστή.

Πιο συγκεκριμένα, στόχος αυτής είναι η βελτίωση του μέσου που βοηθά την επικοινωνία, και κατ' επέκταση την αλληλεπίδραση, ανάμεσα στον άνθρωπο και τον υπολογιστή που έρχονται σε επαφή. Αυτή η μελέτη είναι ο πυρήνας μιας επιστήμης που ονομάζεται **Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή** (ΑΑΥ), Human-Computer Interaction, (HCI). Αυτή η επιστήμη θεωρείται κλάδος της Επιστήμης της Πληροφορικής και ασχολείται καθαρά, με τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη όπως και την αξιολόγηση διαδραστικών συστημάτων, που θα είναι εύχρηστα, φιλικά και προσαρμόσιμα στις ανάγκες του χρήστη. Σε αυτό το σημείο, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η επιστήμη αυτή εμπεριέχει δύο κλάδους με τους οποίους ασχολείται. Ο ένας αποτελείται από περιπτώσεις που αφορούν την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με νέες τεχνολογίες και υπολογιστές, ενώ ο άλλος κλάδος περιλαμβάνει νέες ιδέες, εργαλεία και μεθόδους που θα βοηθήσουν στην δημιουργία νέων και ταυτόχρονα καλύτερων, διαδραστικών συστημάτων.

Με τον τελευταίο όρο ορίζουμε τα συστήματα τα οποία έχουν μεγάλη αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο. Οφείλουμε λοιπόν σε αυτό το σημείο να προσδιορίσουμε την έννοια των διαδραστικών συστημάτων. Οι πλειοψηφία των εφαρμογών είτε στους υπολογιστές είτε ακόμη και στα ίδια τα κινητά τηλέφωνα, αρκετές ιστοσελίδες και εφαρμογές του διαδικτύου θεωρούνται αρκετά διαδραστικές αφού αλληλοεπιδρούν με τον χρήστη. Όταν αναφερόμαστε στην λέξη αλληλεπίδραση εννοείται η διαδικασία κατά την

οποία υπάρχει μια αμοιβαία επίδραση ανθρώπου και υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο. Θα μπορούσαμε να συγκρίνουμε αυτό το είδος αλληλεπίδρασης με αυτό της επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων μέσω τεχνολογικών συστημάτων, είτε είναι υπολογιστής είτε είναι τηλέφωνο.

Σωστό θα ήταν, προτού κλείσουμε αυτό το υποκεφάλαιο και προχωρήσουμε σε περισσότερες λεπτομέρειες, να σκιαγραφήσουμε την μέθοδο εργασίας και έρευνας της επιστήμης Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή. Ήδη από το όνομα γίνεται αντιληπτό ότι τα στοιχεία τα οποία βρίσκονται στο επίκεντρο είναι ο Άνθρωπος, και ο Υπολογιστής. Όταν αντικείμενο μελέτης είναι ο Άνθρωπος τότε αναλύονται οι γνωστικές του λειτουργίες και καταγράφεται η συμπεριφορά του με βάση τα ερεθίσματα που προβάλλονται από τον υπολογιστή. Από την άλλη όταν αντικείμενο μελέτης είναι ο υπολογιστής παρατηρούνται οι λειτουργίες του και τα ερεθίσματα που παράγει μέσα από συγκεκριμένα μέσα, αναλόγως με την τεχνολογία που του προσαρμόζουν. Επιπρόσθετα, σε αυτή την μελέτη προστίθεται και η «κοινωνική διάσταση» που σχετίζεται με τις συνέπειες που επέρχονται κατά την εισαγωγή των υπολογιστών σε ομάδες ανθρώπων. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών βοηθούν στην δημιουργία μεθόδων και εργαλείων, που καθιστούν ικανή την υλοποίηση διαδραστικών συστημάτων, εύκολα και φιλικά ως προς τον χρήστη. Ιδιαίτερη δε προσοχή, δίνεται στην μέτρηση της ευχρηστίας αυτών των συστημάτων, είτε κατά την υλοποίηση, είτε κατά το τελευταίο στάδιο του οριστικού πρωτοτύπου.

3.2.3.1 Η σημαντικότητα της Ευχρηστίας.

Μια έννοια η οποία αναφέρθηκε προηγουμένως αλλά δεν αναλύθηκε είναι αυτή της Ευχρηστίας. Στην γνωστική περιοχή της επιστήμης Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή, η έννοια αυτή παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο, αφού φαίνεται να αποτελεί τον κυριότερο στόχο της. Όπως αναφέραμε και παραπάνω η επιστήμη αυτή μελετά τις αντιδράσεις που καταγράφονται κατά την αλληλεπίδραση ανθρώπου και υπολογιστή, ώστε να δημιουργηθούν συστήματα εύχρηστα προς τον χρήστη. Ένα τέτοιο σύστημα έχει ορισμένα χαρακτηριστικά τα οποία οφείλουμε να τα αναφέρουμε, για να μπορούμε να θεωρήσουμε ότι είμαστε σε θέση να διακρίνουμε αν είναι ή αν δεν είναι εύχρηστο ένα σύστημα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO-9241, θεωρείται ότι η ευχρηστία είναι το χαρακτηριστικό μιας συσκευής, ενός λογισμικού ή ακόμη και μιας ιστοσελίδας κλπ, να είναι **αποδοτικό**, να έχει **αποτελέσματα** και επιπλέον να προσφέρει **ικανοποίηση στον χρήστη**. Πιο αναλυτικά με την έννοια να είναι αποδοτικό ένα προϊόν, εννοείται η ικανότητα αυτού του προϊόντος να λειτουργεί όσο είναι δυνατόν καλύτερα αξιοποιώντας τους πόρους του που δίνονται. Παραδείγματος χάρη πόρος θεωρείται και ο ίδιος ο χρόνος, κατ' επέκταση δηλαδή το σύστημα για να θεωρηθεί αποδοτικό θα πρέπει να εκτελεί τις λειτουργίες του ταχύτατα. Όταν αναφερόμαστε στην αποτελεσματικότητα του συστήματος, γίνεται λόγος για το αν το σύστημα έχει φέρει σε πέρας αυτό για το οποίο έχει σχεδιαστεί, ή πολλές φορές γίνεται λόγος για τις προσδοκίες που έχει ο χρήστης από το σύστημα και αν αυτό ανταποκρίνεται σε αυτές. Τελευταίο χαρακτηριστικό, είναι η ικανοποίηση του χρήστη από το προϊόν η οποία παρουσιάζεται όταν το σύστημα εκτελεί τα δυο παραπάνω χαρακτηριστικά ενώ ταυτόχρονα παρέχει και ικανοποίηση στον χρήστη.

Σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι να αναφέρουμε ότι ο ορισμός της ευχρηστίας δεν προσδιορίζεται μόνο από τα τρία παραπάνω χαρακτηριστικά, αλλά εμπεριέχει και κάποιες προϋποθέσεις τις οποίες θέτει πριν από την δημιουργία του κάθε συστήματος. Συγκεκριμένα, το προϊόν οφείλει να παρέχει την αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα και την ικανοποίηση, αλλά όχι στον οποιονδήποτε, ούτε για οτιδήποτε θελήσει ο χρήστης, ούτε σε όλες τις συνθήκες. Συμπερασματικά λοιπόν, για να είναι κάποιος σε θέση να διακρίνει ένα εύχρηστο σύστημα, οφείλει πρώτα να μάθει και να ορίσει **ποιοι είναι οι χρήστες για τους οποίους δημιουργήθηκε το σύστημα, ποιοι είναι οι στόχοι αυτών των χρηστών και ποιες είναι οι συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η χρήση των τεχνολογιών**. Μόνο σε αυτή την περίπτωση θα είναι ικανό ένα άτομο να προσδιορίσει πλήρως την ευχρηστία ενός συστήματος, διαφορετικά δεν είναι δυνατή η μέτρησή της.

Η διάκριση αυτών των προϋποθέσεων δεν είναι εύκολη. Γι' αυτό, σε πρώτο στάδιο, γίνεται καταγραφή των χαρακτηριστικών μεταξύ ανθρώπου υπολογιστή, προκειμένου να υπάρξει κάποια κατανόηση σχετικά με τους χρήστες και κατ' επέκταση με τις επιθυμίες τους και τις συνθήκες πάνω στις οποίες θα εργαστούν. Το αμέσως επόμενο στάδιο είναι να μετρήσουμε την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και την ικανοποίηση του χρήστη έπειτα από την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα. Συνοψίζοντας λοιπόν μπορούμε να αναφέρουμε ότι η Ευχρηστία μπορεί να αναλυθεί με βάση, την **ευκολία εκμάθησης**, την **όσο το δυνατόν, υψηλότερη απόδοση εκτέλεσης του έργου**, την **ελάχιστη συχνότητα σφαλμάτων του χρήστη**, την **ευκολία χρήσης του και την συγκράτηση αυτής της γνώσης** και τέλος την **ικανοποίηση του χρήστη**.

3.2.3.2 Η Επιστημονική πλευρά του πεδίου.

Η νέα αυτή επιστήμη της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή είναι αρκετά ιδιαίτερη και διαφορετική ταυτόχρονα, σε σχέση με άλλους κλάδους της Πληροφορικής, αφού ως αντικείμενο μελέτης δεν έχει μόνο την τεχνολογία αλλά και την συμπεριφορά του ανθρώπου όταν αυτή καθοδηγείται από υπολογιστές. Το χαρακτηριστικό αυτής της επιστήμης είναι ότι αντλεί πληροφορίες και μεθόδους από άλλους επιστημονικούς κλάδους, τους οποίους τους αναφέρουμε επιγραμματικά, παρακάτω.

- Η Επιστήμη της Πληροφορικής, η οποία όπως είναι κατανοητό προσφέρει τις γνώσεις που χρειάζονται για την κατανόηση της τεχνολογίας, τις μεθόδους για την δημιουργία υπολογιστικών συστημάτων, τρόπους για την ανάπτυξη συστημάτων αλληλεπίδρασης.
- Η Γνωστική Ψυχολογία. Αυτή μελετά τις γνωστικές λειτουργίες του ανθρώπου, τις οποίες τις αναλύσαμε στο πρώτο κεφάλαιο. Ο συγκεκριμένος αυτός κλάδος, έχει στόχο να αντιληφθεί τον τρόπο με τον οποίο αποκτάτε η γνώση, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται ο στόχος ενός ατόμου (Ρούσσος 2011).
- Η Κοινωνική Ψυχολογία η οποία ασχολείται με την συμπεριφορά του ατόμου μέσα στο περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται. Αυτός ο κλάδος εμπεριέχει γνώσεις, οι οποίες βοηθούν στην κατανόηση του βαθμού που επηρεάζονται, είτε οργανισμοί (όπως είναι οι επιχειρήσεις), είτε ομάδες ανθρώπων, από την είσοδο της τεχνολογίας.
- Η Εργονομία (Μαρμαράς 2010). Αυτή ασχολείται με την δημιουργία τόσο συσκευών όσο και εργαλείων ώστε να είναι κατάλληλα για ανθρώπινη χρήση, παράλληλα μελετά συσκευές εισόδου και εξόδου ενώ ορίζει τις προϋποθέσεις για να θεωρηθεί εύχρηστο ένα λογισμικό.
- Επιπλέον, άλλοι κλάδοι οι οποίοι επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό την επιστήμη της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή είναι, η γλωσσολογία, η φιλοσοφία, η ανθρωπολογία κλπ.

Παρ' όλο που ο κλάδος με τον οποίο ασχολούμαστε φαίνεται να έχει επιρροές από όλες τις παραπάνω επιστήμες, υπήρξε ένα ερώτημα όπου τα τελευταία χρόνια απασχόλησε αρκετά. Είχε τεθεί λοιπόν η εξής απορία, αν ο κλάδος ο οποίος μελετά την Αλληλεπίδραση

Ανθρώπου-Υπολογιστή παρουσιάζει χαρακτηριστικά και μεθόδους των παραδοσιακών επιστημονικών κλάδων. Εν ολίγης υπήρξε αμφισβήτηση για το αν τελικώς αυτός ο κλάδος μπορεί να ονομαστεί «επιστήμη». Σύμφωνα με τον Reeves (2015), αφού είχε κάνει μια μεγάλη έρευνα επί του θέματος αυτού και συγκεκριμένα από το 1985 έως και το 2015, κατέληξε στο πόρισμα ότι δεν είναι σωστό να προσπαθούμε να συγκρίνουμε αυτόν τον κλάδο με τις γνωστές παραδοσιακές θετικές επιστήμες. Ο πρώτος λόγος, ήταν ότι αυτές οι επιστήμες ασχολούνται με άλλα παραδείγματα και προσπαθούν να δώσουν απαντήσεις σε άλλα προβλήματα. Ένας άλλος λόγος είναι η ιδιαιτερότητα που έχει αυτός ο κλάδος, αφού συνδυάζει αρκετές γνωστικές περιοχές την ίδια στιγμή. Επιπλέον τόνισε ότι αυτή η ιδιαιτερότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην επιστημονική μέθοδο αλλά και την ιδιαίτερη συμβολή που έχουν οι άλλες επιστήμες, που ασχολούνται με την ανθρώπινη δράση, στην μορφοποίηση της μεθοδολογίας αυτής της περιοχής. Τέλος, υπήρξαν ακόμη δυο απόψεις, αυτή των Liu et al. (2014) και Kostakos (2015) οι οποίοι τονίζουν ότι αν κάποιος κοιτάξει την πορεία αυτού του κλάδου θα είναι σε θέση να αναγνωρίσει την ανυπαρξία των χαρακτηριστικών μιας ερευνητικής μεθόδου, όπως είναι η ικανότητα να αναπαράγεται, γενικευσιμότητα πορισμάτων όπως και συσσώρευση επιστημονικής γνώσης.

Πέρα την διαφορετικότητα και την ιδιαιτερότητα της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή, ένα ακόμη χαρακτηριστικό είναι το μεγάλο εύρος της, το οποίο είναι δύσκολο να διακριθεί, αφού έχει εισχωρήσει σε πολλές δραστηριότητες επάνω στην επιστήμη της Πληροφορικής. Ένα σύγχρονο παράδειγμα είναι η εξάπλωση του διαδικτύου σε παγκόσμιο επίπεδο όπου άτομα αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, όπως επίσης γίνεται χρήση όλων των νέων τεχνολογιών με στόχο την αύξηση της διαδραστικότητας. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι τελικώς το αν μπορεί να θεωρηθεί αυτός ο κλάδος επιστήμη, δεν έχει διευκρινιστεί, αφού τα όρια μεταξύ επιστήμης και μη είναι θολά. Αν και ο κλάδος αυτός ασχολείται με την εξέλιξη της τεχνολογίας, ενώ ταυτόχρονα καταγράφει την αντίδραση του ανθρώπου στα ερεθίσματα που δέχεται από αυτή, δεν υπάρχουν μόνο αυτές οι δυο πλευρές οι οποίες πρέπει να προσεγγιστούν. Υπάρχει ακόμη μια πλευρά, η οποία πρέπει να μελετηθεί, αυτή αφορά τις κοινωνικές διαστάσεις της αλληλεπίδρασης σε έναν τεχνολογικό κόσμο ο οποίος εξελίσσεται γοργά.

3.2.3.3 Η κρισιμότητα της λειτουργίας διεπαφής χρήστη.

Η επιτυχία καθώς και ο κύριος στόχος του κλάδου Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή, είναι η σωστή και ταυτόχρονα καλή σχεδίαση της διεπιφάνειας χρήστη. Αρκετές δε είναι οι περιπτώσεις όπου η σχεδίαση ενός ορθού σχεδιασμού, δεν είναι εύκολη υπόθεση, καθώς υπάρχουν συστήματα τα οποία χαρακτηρίζονται ως πιο σύνθετα και οι αυτοματοποιημένες λειτουργίες τους είναι πολλές και πολύπλοκες ταυτόχρονα. Γι' αυτό τον λόγο, σε τέτοια συστήματα ο χρήστης έχει απλώς τον ρόλο του επόπτη και παρεμβαίνει μόνο όταν υπάρξει κάποιο σφάλμα ή κάποια κατάσταση η οποία δεν έχει προβλεφθεί. Ωστόσο, σε αυτές τις περιπτώσεις το σύστημα αντί να διευκολύνει την καθημερινότητα του χρήστη τον περιπλέκει ακόμη περισσότερο και τον γεμίζει με πληροφορίες οι οποίες είναι ουσιαστικά άχρηστες.

Αυτό συμβαίνει, γιατί συνήθως ο χρήστης λόγω της αυτοματοποίησης του συστήματος δεν αλληλοεπιδρά συχνά με αυτό αλλά μόνο στην περίπτωση κάποιου λάθους ή αναπάντεχου περιστατικού, κατά την οποία οφείλει να αντιδράσει όσο το δυνατόν γρηγορότερα και να πάρει κάποιες αποφάσεις (Thurman, 1995). Γι' αυτό τον λόγο υπάρχει επιτακτική ανάγκη ορθής και προσεκτικής σχεδίασης διεπιφάνειας χρήστη, προκειμένου να υπάρξει μια καλή αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή.

Τέλος, ανακεφαλαιώνοντας, να επαναλάβουμε ότι η τεχνολογία έχει εξελιχθεί αρκετά και η συμβολή της στην ζωή των ανθρώπων είναι αισθητή, με την πάροδο των χρόνων. Η διάδοση της επιστήμης της Πληροφορικής μέσα από την εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα των ΤΠΕ έγινε αφορμή για την δημιουργία μιας νέας περιοχής όπου δεν μελετάτε μόνο ο υπολογιστής πλέον, αλλά και ο ίδιος ο άνθρωπος σε σχέση με αυτόν. Κατ' επέκταση, όλα αυτά οδηγούν στην δημιουργία νέων διαδραστικών τεχνολογιών πιο φιλικά ως προς τον χρήστη, που έχουν ως στόχο την υποστήριξη κλάδων όπου παρατηρείται αναγκαία η χρήση τους. Πιο συγκεκριμένα, ο κλάδος με τον οποίο θα ασχοληθούμε παρακάτω, θα είναι ο κλάδος της Ιατρικής, ενώ εμβαθύνοντας θα αγγίξουμε το θέμα της έκπτωσης των Γνωστικών Λειτουργιών και κατ' επέκταση της ίδιας της Μνήμης.

3.3 Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής για την ανθρώπινη Μνήμη.

Βιταμίνες ειδικά για την μνήμη, διάβασμα πριν από τον ύπνο, κατανάλωση μαύρης σοκολάτας, συγκεκριμένες τροφές που ενισχύουν την μνήμη, λύσεις μαθηματικών ασκήσεων, άκουσμα κλασικής μουσικής, καλός ύπνος και πολλά ακόμη, είναι μερικές από τις συμβουλές που υπάρχουν εδώ και πολλά χρόνια. Όλες αυτές, δημιουργήθηκαν στην προσπάθεια των ανθρώπων να αντιμετωπίσουν την εξασθένηση της μνήμης και να την δυναμώσουν, με απλούς καθημερινούς τρόπους. Ωστόσο, η ανάπτυξη της Τεχνολογίας ήρθε να αφήσει το δικό της σημάδι σε αυτό τον αγώνα, παρέχοντας περισσότερες δυνατότητες και καλύτερα αποτελέσματα.

Οφείλουμε να ομολογήσουμε και να παραδεχτούμε ότι έχουν επέλθει σημαντικές αλλαγές εξαιτίας αυτής της άνθισης. Με τον γνώμονα ότι οι κλάδοι που σχετίζονται με την Τεχνολογία είναι αρκετοί, επικεντρωθήκαμε και αναλύσαμε αυτόν της Επιστήμης της Πληροφορικής. Οι Τεχνολογίες αυτής και οι δυνατότητές της είναι μεγάλες και έχουν επιφέρει έντονες αλλαγές σε διάφορους τομείς και επιστήμες. Μια από αυτές είναι και η Ιατρική, όπου το πρώτο στάδιο για την αντιμετώπιση της έκπτωσης των Γνωστικών Λειτουργιών, γίνεται με την χρήση νέων τεχνολογιών οι οποίες εμπεριέχουν αποτελεσματικές μεθόδους. Στόχος αυτών είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων που παρουσιάζουν οποιαδήποτε αλλοίωση στις Γνωστικές Λειτουργίες τους. Τα τελευταία χρόνια, λοιπόν, η χρήση τέτοιων τεχνολογιών θεωρείται μια βασική λύση καθώς, δεν επωφελούνται μόνο οι ίδιοι οι ασθενείς αλλά και τα άτομα από τα οποία περιβάλλονται.

Στις μέρες μας η χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας όλων. Ως εκμετάλλευση αυτής της «εξάρτησης», δημιουργήθηκαν ορισμένες εφαρμογές (apps), οι οποίες εμπεριέχουν πολυμέσα (multimedia), ενώ παράλληλα με την χρήση του διαδικτύου, είναι σε θέση να προσφέρουν νέες μεθόδους για την βελτίωση των Γνωστικών Λειτουργιών. Σημαντικό όμως είναι να αναφερθεί το γεγονός ότι οι περισσότερες τέτοιες εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί αφορούν κυρίως την Γνωστική Λειτουργία που αφορά την Μνήμη. Μια λειτουργήσιμη και ορθή εφαρμογή, δίνει λύση στις ανάγκες που υπάρχουν, εύκολα, προσβάσιμα και ταυτόχρονα, τις περισσότερες φορές τουλάχιστον, δωρεάν. Με την πάροδο των χρόνων έχουν γίνει αρκετές έρευνες οι

οποίες μελετούν τα κρίσιμα σημεία, στα οποία πρέπει να δοθεί έμφαση για να δοθούν νέες και ταυτόχρονα καλύτερες λύσεις. Παρακάτω θα αναλυθούν τέτοιου είδους έρευνες.

3.3.1 Μελέτες για την ανάδειξη Γνωστικών Λειτουργιών.

Αν μπορούσαμε να ανακαλέσουμε τις Γνωστικές Λειτουργίες ενός ατόμου δικαίως θα θεωρούσαμε ότι είναι αρκετές και πολύπλοκο να τις μελετήσεις ξεχωριστά, αφού αλληλοσυμπληρώνουν η μια την άλλη. Εξαιτίας αυτού, το έργο για την δημιουργία εφαρμογής με στόχο την ενίσχυση αυτών, είναι δύσκολο. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια που το ζήτημα και η ανάγκη για την βελτίωση ζωής των ατόμων που παρουσιάζουν κάποια γνωστική απώλεια, έχουν γίνει σπουδαία βήματα ως προς την δημιουργία κάποιων εφαρμογών/ παιχνιδιών, που έχουν ως απώτερο σκοπό την βελτίωση ζωής τέτοιων ατόμων.

Πιο αναλυτικά, δημιουργήθηκε ένα παιχνίδι, που ονομάστηκε “*Sea Hero Quest*” . Σύμφωνα με την μελέτη που προηγήθηκε, των Coutrot et al. (2018), η οποία βασίστηκε επάνω στο παιχνίδι, γινόταν αναφορά στην ανθρώπινη χωρική ικανότητα. Συγκεκριμένα μάλιστα, η δημιουργία αυτού του παιχνιδιού αποσκοπούσε στην συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών σε παγκόσμιο επίπεδο προκειμένου, να γίνουν αντιληπτές οι διάφορες συνιστώσες που μπορεί να υπάρχουν και να προκαλούν την διαφορετικότητα στην χωρική ικανότητα των ατόμων. Σε αυτό το παιχνίδι λοιπόν ο παίκτης αναλαμβάνει την πλοήγηση ενός σκάφους μέσα στην θάλασσα. Το παιχνίδι έχει πολλές απαιτήσεις, ενώ μια από αυτές είναι και η απομνημόνευση του χάρτη και τον σχεδιασμό μιας νέας διαδρομής με πολλές εναλλαγές. Σε αυτό το παιχνίδι γίνεται μελέτη της αντίληψης του χρήστη ενώ απαιτείται έντονη λειτουργία της μνήμης εργασίας. Κλείνοντας ως συμπέρασμα αυτή η μελέτη έδειξε ότι, η εθνικότητα, το φύλο όπως επίσης και η ηλικία παίζουν σημαντικό ρόλο στην χωρική ικανότητα του ατόμου. Κατ’ επέκταση, έχοντας αυτούς τους τρεις παράγοντες είναι πιο εύκολο να λάβει τις απαραίτητες θεραπείες ένα άτομο που παρουσιάζει κάποια γνωστική απώλεια. Η μελέτη αυτή μάλιστα πιστεύει ότι υπάρχουν ελπίδες για την αντιμετώπιση της Άνοιας.

Μια άλλη εξίσου σημαντική έρευνα απέδειξε ότι οι πολυμεσικές εφαρμογές (με εικόνες, βίντεο και ήχους) φέρουν περισσότερα θετικά αποτελέσματα, ως προς την

βελτίωση ζωής των ατόμων που έχουν διαγνωστεί με αλλοίωση των γνωστικών λειτουργιών, παρά οι θεραπείες με χάπια. Συγκεκριμένα στη μελέτη των Astell et al. (2018), έγινε χρήση μιας πολυμεσικής εφαρμογής με το όνομα CIRCA (Computer Interactive Reminiscence and Conversation Aid), της οποίας στόχος ήταν να προωθήσει και να υποστηρίξει, την επικοινωνία μεταξύ των ατόμων με τους φροντιστές τους, όπως επίσης και να επιβραδυνθεί η εξασθένηση της μνήμης εργασίας. Η εφαρμογή αυτή ήταν διαθέσιμη για τα άτομα μέσα από την χρήση της οθόνης αφής, που θεωρήθηκε τελικώς σωστή επιλογή, αφού η χρήση ενός εξαρτήματος όπως είναι το ποντίκι του υπολογιστή, μπορεί να απαιτούσε περαιτέρω εκπαίδευση. Στο πείραμα έλαβαν μέρος 160 άτομα τα οποία έχουν διαγνωστεί με Άνοια και ζουν μέσα σε οίκους φροντίδας. Τελικώς, φάνηκε να υπάρχει μια καλύτερη ποιότητα ζωής των ανοϊκών ατόμων, αφού η ομιλία τους όπως και η ικανότητα ανάκλησης της μακροχρόνιας μνήμης τους, βελτιώθηκαν μέσα στο διάστημα τριών μηνών.

Ένα ακόμη παιχνίδι δημιουργήθηκε με στόχο την διευκρίνιση για το μέχρι πότε ένα άτομο είναι ικανό να εκτελεί δυο ή και περισσότερες ενέργειες ταυτόχρονα, όπως επίσης και την προσπάθεια για βελτίωση της ικανότητας των αντανakλαστικών και την βελτίωση της αντίληψης των χρηστών. Το τρισδιάστατο παιχνίδι ονομάστηκε *“NeuroRacer”* και η μελέτη διεξήχθη από τους J.A. Anguera et al. (2013). Αρχικά, οι χρήστες τέθηκαν στην δοκιμασία εκτέλεσης μιας ενέργειας που ονομαζόταν *“Sign Only”* όπου έκανε την εμφάνισή του ένα σημάδι στο οποίο έπρεπε να ανταποκριθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα ο χρήστης, μόνο στην περίπτωση που υπήρχε ένας πράσινος κύκλος. Αργότερα τέθηκαν σε μια δοκιμασία δυο δραστηριοτήτων παράλληλα, την παραπάνω και την ενέργεια *“Sign & Drive”*. Στην δεύτερη οι χρήστες καλούνταν να ανταποκριθούν όσο πιο γρήγορα γινόταν στον πράσινο κύκλο που θα εμφανιζόταν μπροστά τους ενώ παράλληλα έπρεπε να οδηγήσουν ένα αμάξι μέσα στα πλαίσια ενός δρόμου, με την χρήση ενός μοχλού. Εν τέλει, οι συγκρίσεις που έγιναν με βάση την ηλικιακή ομάδα, φαίνεται ότι όσο μεγαλώνει ο άνθρωπος η ικανότητά του για εκτέλεση παραπάνω από μια δραστηριότητες ταυτόχρονα μειώνεται γραμμικά και ιδιαίτερα αισθητή γίνεται από την ηλικία των 20 και έπειτα.

Μια, άλλη μελέτη των Teixeira et al. (2018), διαφορετική από αυτές που αναφέραμε μέχρι τώρα, φαίνεται να υποστηρίζει ότι η φυσική δραστηριότητα βοηθά στην βελτίωση της μνήμης, σε συνδυασμό πάντα με ένα πρόγραμμα βασισμένο στην γνωσιακή ενίσχυση. Συγκεκριμένα, εκτελέστηκε ένα πείραμα στο οποίο έλαβαν μέρος 40 άτομα, όπου μέσος όρος ηλικίας ήταν περίπου 68,3, τα οποία έχουν διαγνωστεί με διαταράξεις της μνήμης τους και εμφανίζουν ενδείξεις για Alzheimer. Για τις ανάγκες της μελέτης, αυτά τα άτομα χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, μια η οποία δεν θα συμμετείχε στις αθλητικές

δραστηριότητες και μια η οποία θα συμμετείχε. Λέγοντας αθλητικές δραστηριότητες εννοούνταν κυρίως αερόβιες ασκήσεις, ή ασκήσεις αντίστασης και ισορροπίας, πάντοτε στα φυσιολογικά πλαίσια με βάση το ιατρικό ιστορικό του κάθε ατόμου. Υποβλήθηκαν σε νευροψυχολογικά τεστ, όπως και σε μαγνητικές τομογραφίες μια εβδομάδα πριν και μια εβδομάδα μετά το πείραμα, το οποίο αναφορικά να πούμε ότι διήρκεσε 26 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι η ομάδα που συμμετείχε στις αθλητικές δραστηριότητες είχε μεγαλύτερο βαθμό βελτίωσης στην μνήμη σε σχέση με την άλλη ομάδα, όπως επίσης παρατηρήθηκε και μια αύξηση του όγκου του ιππόκαμπου.

Κάνοντας, λοιπόν αναφορά στην φυσική δραστηριότητα, μια ακόμη έρευνα των J.Hwang & A.S.Lu (2018), απέδειξε ότι τα διαδραστικά παιχνίδια που απαιτούν την σωματική συμβολή των χρηστών επηρεάζουν θετικά κυρίως στην συνεχή προσοχή, σε σχέση με αυτά τα οποία ο χρήστης παραμένει καθιστός. Μια ακόμη, πολύ ιδιαίτερη παρατήρηση που έγινε κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης, είναι η συμβολή της αφήγησης κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Πιο αναλυτικά, σε αυτό το πείραμα έλαβαν μέρος 100 άτομα ηλικίας 18 έως 25, τα οποία χωρίστηκαν σε 4 διαφορετικές ομάδες, μια ομάδα η οποία έπαιζε παιχνίδια τα οποία απαιτούσαν την σωματική τους δραστηριότητα και περιείχαν αφήγηση, μια ομάδα η οποία έπαιζε παιχνίδια τα οποία απλώς απαιτούσαν την σωματική δραστηριότητα, μια άλλη η οποία έπαιζε παιχνίδια τα οποία δεν απαιτούσαν την σωματική δραστηριότητα αλλά περιείχαν αφήγηση και τέλος ακόμη μια η οποία έπαιζε παιχνίδια τα οποία δεν απαιτούσαν ούτε σωματική άσκηση ούτε περιείχαν αφήγηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ομάδες που είχαν καλύτερη επίδοση στην μνήμη εργασίας ήταν οι δυο πρώτες, ενώ οι δυο ομάδες που περιείχαν αφήγηση είχαν καλύτερες επιδόσεις στην συνεχή προσοχή.

Κλείνοντας λοιπόν, να αναγνωρίσουμε ότι έχουν γίνει αρκετές μελέτες για την ενίσχυση των Γνωστικών Λειτουργιών. Θετικό βέβαια είναι, το γεγονός ότι όλες έχουν παράγει κάποια συμπεράσματα τα οποία φαίνεται να εντοπίζουν σημάδια βελτίωσης, των γνωστικών λειτουργιών και κυρίως της μνήμης. Είναι αλήθεια και πρέπει να υπογραμμιστεί ότι μια από τις ασθένειες που επιθυμεί ο Ιατρικός κλάδος, να αντιμετωπίσει ή να επιβραδύνει όσο το δυνατόν περισσότερο, είναι η Άνοια. Αν και όπως αναφέραμε στο δεύτερο κεφάλαιο, η Άνοια είναι μια ασθένεια η οποία προσβάλλει όλες τις γνωστικές λειτουργίες του ανθρώπου, η έκπτωση της μνήμης είναι αυτό που την χαρακτηρίζει περισσότερο. Συνεπώς, είναι η γνωστική λειτουργία η οποία έχει κινήσει το ενδιαφέρον περισσότερο. Παρακάτω μάλιστα θα αναλύσουμε εφαρμογές οι οποίες ήδη υπάρχουν και λειτουργούν, στις οποίες εμπεριέχονται παιχνίδια που στοχεύουν στην Γνωσιακή ενίσχυση.

3.3.2 Υπάρχουσες Εφαρμογές.

Αν και πολλές είναι οι εφαρμογές οι οποίες έχουν κατά διαστήματα δημιουργηθεί, δεν μπορεί να θεωρηθεί αυτονόητο το γεγονός ότι είναι ικανές να υποστηρίξουν τον σκοπό της σχεδίασής τους. Με απλά λόγια, δεν σημαίνει ότι όλες οι εφαρμογές οι οποίες υπάρχουν μπορούν να βελτιώσουν τις Γνωστικές Λειτουργίες των χρηστών τους. Αντιθέτως, αρκετές είναι αυτές οι οποίες υπάρχουν στο εμπόριο αλλά δεν έχει υπάρξει κάποια μελέτη που να αποδεικνύει την αποτελεσματικότητά της. Παρακάτω, λοιπόν, θα αναφέρουμε ορισμένες εφαρμογές οι οποίες είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό και η αυθεντικότητά τους βασίζεται πάνω σε μελέτες.

Posit Science.

Το Posit Science, παρέχει στον χρήστη Γνωστική εκπαίδευση μέσω μιας σειράς γνωστικών προγραμμάτων, τα οποία περιλαμβάνουν ενότητες όπως είναι για παράδειγμα η Μνήμη, η Ταχύτητα Αντίδρασης και ο Συλλογισμός. Αν εκβαθύνουμε την ποιότητα αυτής της εφαρμογής θα αντιληφθούμε ότι, παρέχει στον χρήστη ένα ξεχωριστό πρόγραμμα (έξι ασκήσεις), για την βελτίωση της Ακουστικής Αντίληψης και την Εργασιακή Μνήμη, το οποίο ονομάζεται Brain Fitness Program (BFP). Αυτό με την σειρά του, βασίζεται στο SAAGE (Speed, Accuracy, Adaptivity, Generalizability, Engagement) ένα πρωτόκολλο σχεδιασμένο για ακουστικά ερεθίσματα, τα οποία περιλαμβάνουν μηχανισμούς οι οποίοι βοηθούν στην ανάπτυξη του εγκεφάλου. Ακόμη ένα πρόγραμμα, που αποτελείται από πέντε ασκήσεις, ονομάζεται Cortex – Insight Program (IP), το οποίο εστιάζει στην ενίσχυση της Οπτικής Αντίληψης και της Μνήμης. Αυτό το πρόγραμμα βασίζεται στη αρχή UFOV (Useful Field of View), σύμφωνα με την οποία ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παρατηρήσει λεπτομέρειες γρήγορα, με ακρίβεια και χωρίς να αλλάξουν κατεύθυνση τόσο τα μάτια του όσο και το κεφάλι του. Μάλιστα να αναφέρουμε ότι οι υπηρεσίες της Posit Science παρέχονται από μια εφαρμογή με όνομα BrainHQ. (Tejal et al. 2017)

Υπάρχουν αρκετές μελέτες οι οποίες έχουν αξιολογήσει τα προγράμματα της Posit Science, μάλιστα η μεγαλύτερη μελέτη που πραγματοποιήθηκε, η οποία θεωρείται και ίσως ένα από τα καλύτερα πρότυπα που υπάρχουν ως τώρα, είναι αυτή των Ball et al. (2002a). Ο στόχος αυτής της μελέτης, που ονομάστηκε ACTIVE (Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly), ήταν να καταγραφεί το ποσοστό αποτελεσματικότητας και

ανθεκτικότητας τριών γνωστικών ιδιοτήτων που απαιτούνται μέσα στην καθημερινή δραστηριότητα ενός ηλικιωμένου. Στην μελέτη έβαλαν μέρος 2832 άτομα, ηλικίας 65 ετών και πάνω οι οποίοι χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες εκ των οποίων μόνο η μια δεν θα λάμβανε κάποιο είδος εκπαίδευσης μέσω των προγραμμάτων. Οι εναπομείναντες θα εκπαιδευόντουσαν επάνω στην ενίσχυση της Μνήμης, της Συλλογικότητας ή στην Ταχύτητα Επεξεργασίας δεδομένων. Η διάρκεια αυτής ήταν έξι εβδομάδες και ως αποτέλεσμα είχε τη βελτίωση της Μνήμης, της Συλλογικότητας και κυρίως της Ταχύτητας Επεξεργασίας δεδομένων.

Η μελέτη αυτή συνεχίστηκε με την πάροδο των χρόνων, καθώς όταν είχε ξεκινήσει η μελέτη το πρόγραμμα IP, και κατ' επέκταση το UFOV, δεν είχε ολοκληρωθεί. Έπειτα λοιπόν από την αναθεώρησή της, οι ίδιοι συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην πρώτη μελέτη, επανεξετάστηκαν για ένα χρονικό διάστημα δέκα ετών. Στην αρχή τους έγινε μια υπενθύμιση σε όσα είχαν εκπαιδευτεί. Παρατηρήθηκε ότι έπειτα από 5 έτη (Απρίλιο 1998-Δεκέμβριο 2004) όσοι ήταν μέλος κάποιας ομάδας που έλαβε εκπαίδευση έδειξαν μικρότερη έκπτωση στις καθημερινές δραστηριότητές τους (IADL) σε σχέση με τους άλλους (Willis et al. 2006). Ενώ από τις τρεις ομάδες η ομάδα Συλλογικότητας ήταν αυτή που σημείωσε το καλύτερο ποσοστό διατήρησης των καθημερινών δραστηριοτήτων. Μια τελευταία μελέτη των Rebok et al. (2014), η οποία παρακολουθούσε επί δέκα έτη την πορεία των συμμετεχόντων της μελέτης ACTIVE, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα καλύτερα αποτελέσματα στις γνωστικές ικανότητες παρουσίασαν οι ομάδες του Συλλογισμού και της Ταχύτητας Επεξεργασίας δεδομένων.

Άλλη μια μελέτη, των Berry et al. (2010), η οποία αποτελούνταν από 32 ηλικιωμένους, έκανε χρήση του προγράμματος IP από 40 λεπτά, από 3 έως 5 συνεδρίες την εβδομάδα, για 3 έως 5 εβδομάδες. Στα αποτελέσματα φάνηκε, σχεδόν αμέσως, η βελτίωση της Οπτικής Αντίληψης και της Μνήμης. Σε μια ακόμη μελέτη, των O'Brien et al. (2013), στην οποία έλαβαν μέρος 22 άτομα, υπήρξε βελτίωση των επιπέδων τα οποία αφορούν την Επιλεκτική Προσοχή. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα επιτεύχθηκε μέσω μιας εκπαίδευσης πάνω στην ταχύτητα επεξεργασίας, για περίπου δέκα εβδομάδες. Επίσης σε μια άλλη μελέτη, των Edwards et al. (2013), με τους ηλικιωμένους συμμετέχοντες να σημειώνουν τα 75 άτομα, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα IP. Τα αποτελέσματα απέδειξαν για ακόμη μια φορά ότι η απόδοση της Οπτικής Αντίληψης, μέσω του UFOV, αυξήθηκε μέσα σε ένα διάστημα τριών μηνών εκπαίδευσης, σημειώνοντας 20 συνεδρίες. Τέλος, ακόμη μια μελέτη των Wolinsky et al. (2013), στην οποία συμμετείχαν 620 άτομα τα οποία έκαναν χρήση του προγράμματος IP, σημειώθηκε βελτίωση στην Ταχύτητα Επεξεργασίας δεδομένων.

Από την άλλη, το πρόγραμμα BFP χρησιμοποιήθηκε σε μία μελέτη των Mahncke et al. (2006), στην οποία συμμετείχαν 187 συμμετέχοντες, οι οποίοι εκπαιδεύτηκαν συνολικά από 8 έως 12 εβδομάδες, με 40 συνολικά συνεδρίες. Το πόρισμα έδειξε ότι υπήρξε μια βελτίωση στην Ταχύτητα Επεξεργασίας δεδομένων και στην Μνήμη Αναγνώρισης, όμως το πιο εντυπωσιακό αποτέλεσμα είναι ότι έπειτα από παρακολούθηση οι συμμετέχοντες διατήρησαν τα ίδια επίπεδα Μνήμης, έπειτα από τρεις μήνες πλήρης αποχής από το εκπαιδευτικό υλικό. Βασιζόμενος στην προηγούμενη μελέτη, οι Smith et al. (2009) πραγματοποίησαν ακόμη μια, εξίσου σημαντική, μελέτη. Αυτή ονομάστηκε IMPACT (The Improvement In Memory With Plasticity Based Adaptive Cognitive Training) και αποτελούνταν από 487 συμμετέχοντες, ενώ ο τρόπος εκπαίδευσης δεν διέφερε από τους παραπάνω. Εν κατακλείδι, σε αυτή την μελέτη, φάνηκε μια βελτίωση της νευροψυχολογικής λειτουργίας, ενώ μεγαλύτερα ποσοστά βελτίωσης εντοπίστηκαν στην Ακουστική Μνήμη και Προσοχή. Υπάρχουν ωστόσο μερικές ακόμη μελέτες οι οποίες υποστηρίζουν τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών, συγκεκριμένα αναφερόμαστε στις μελέτες των, Leung et al. (2015) και Anderson et al. (2013).

Κλείνοντας να αναφέρουμε ακόμη μια RCT μελέτη ονόματι MAX, των Barnes et al. (2013), η οποία δημιουργήθηκε με στόχο την αξιολόγηση της χρησιμότητας των προγραμμάτων που προσφέρει η Posit Science, όταν αυτά συνδυάζονται με σωματική δραστηριότητα. Οι συμμετέχοντες ήταν 126 ηλικιωμένοι, οι οποίοι εκπαιδεύτηκαν επι 12 εβδομάδες συνδυάζοντας φυσική και γνωστική δραστηριότητα, χωρίστηκαν σε τέσσερις διαφορετικές ομάδες. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι Γνωσιακές Λειτουργίες βελτιώθηκαν σε όλες τις ομάδες, ωστόσο δεν αποδείχθηκε ότι κάποια ομάδα παρουσίασε ένα καλύτερο αποτέλεσμα πάνω σε κάποια συγκεκριμένη Γνωστική Λειτουργία. Οι μελετητές το απέδωσαν αυτό στο ότι το πρόγραμμα ήταν μονίμως γεμάτο, όπως επίσης και στο γεγονός ότι οι ώρες, είτε για την σωματική, είτε για την πνευματική εκπαίδευση, ίσως να μην είχαν τον σωστό συνδυασμό.

Μια άλλη μελέτη, έγινε πριν από αρκετά χρόνια από τους Φασνάκη et al. (2012), η ερευνητική αυτή εργασία έλαβε χώρα κατά την διάρκεια του προγράμματος “Long Lasting Memories” (LLM), το οποίο ήταν χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ υπήρξε συνεργασία με το Posit Science. Σε αυτή έγινε μελέτη για το αν η πνευματική και η σωματική άσκηση μπορούν να ενισχύσουν ή ακόμη και να διατηρήσουν για όσο το δυνατόν περισσότερο την δραστηριότητα του μυαλού και του σώματος, βελτιώνοντας την καθημερινότητα των ηλικιωμένων (Konstantinidis et al. 2010). Κατ’ επέκταση όλα αυτά είχαν ως απώτερο σκοπό την αποφυγή, για όσο το δυνατόν περισσότερο διάστημα, της

μετάβασης των ατόμων σε άνοια ή ακόμη και την μετάβαση σε μεγαλύτερα στάδια άνοιας από τα είδη υπάρχοντα. Η μελέτη αυτή διήρκησε περίπου ένα μήνα και δημιουργήθηκαν 46 τμήματα τα οποία αποτελούνταν από 1 έως 12 ηλικιωμένους. Στατιστικά, φάνηκε ότι όταν τα άτομα βρίσκονται στον ίδιο χώρο με άλλα άτομα (από 7 άτομα και πάνω), είτε λόγω ανταγωνισμού είτε λόγω συνεργασίας, παρέμεναν στο πείραμα, ενώ αυτοί που βρισκότουσαν μόνοι τους ή με άλλα δυο άτομα τα παρατούσαν. Το πόρισμα αυτής της μελέτης, αποδεικνύει ότι όταν τα άτομα βρίσκονται σε έναν χώρο με άτομα που είναι κοντά ηλικιακά και έχουν επαφή, δηλαδή αποτελούν μέρος ενός κοινωνικού δικτύου, έχουν καλύτερα αποτελέσματα καθώς διασκεδάζουν και παρασύρεται ο ένας με τον άλλον.

Άλλη μια μελέτη των Frantzidis et al. (2014), σε συνδυασμό με την παραπάνω μελέτη, όπως και σε συνεργασία με την Posit Science, στόχευε στην δημιουργία ενός εργαλείου το οποίο θα αξιολογούσε τον συγχρονισμό που υπάρχει μεταξύ Γνωστικών και Φυσικών δραστηριοτήτων, υιοθετώντας το μοντέλο της Εντροπίας Σχετικών Κυμάτων. Αυτό το μοντέλο μετρά τον συγχρονισμό που υπάρχει μεταξύ των δυο δραστηριοτήτων χωρίς παραμέτρους. Στην παρούσα μελέτη έλαβαν συμμετοχή 103 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, 53 στην ομάδα που θα εκπαιδευόταν και οι υπόλοιποι στην ομάδα ελέγχου. Μέσω των τεχνικών εξόρυξης δεδομένων, υπολογίστηκε μια τιμή η οποία θα προσδιόριζε την εγγύτητα του κάθε χρήστη με τον μέσο όρο συγχρονισμού όλης της ομάδας. Από τα αποτελέσματα φαίνεται να προκύπτουν κάποια νέα μέτρα τα οποία είναι ικανά να θεωρηθούν αξιόπιστα σε άλλες μετρήσεις που μπορεί να υπάρξουν, όπως επίσης είναι ικανά να αξιολογήσουν τις θετικές επιδράσεις που είχε ο κάθε συμμετέχων ξεχωριστά

Τέλος, μια ακόμη μελέτη των Bamidis et al. (2015) σε συνεργασία με την Posit Science, στοχεύει στην έρευνα των θετικών αποτελεσμάτων που υπάρχουν έπειτα από τον συνδυασμό δραστηριοτήτων με στόχο την Γνωσιακή ενίσχυση ενώ ταυτόχρονα αξιολογεί την επίδραση που έχει η εκπαίδευση. Σε αυτή έλαβαν συμμετοχή 322 ηλικιωμένοι και χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, μια ομάδα που θα λάμβανε εκπαίδευση και μια ομάδα που θα λάμβανε. Από τα αποτελέσματα φάνηκε να υπάρχει μια βελτίωση των Γνωσιακών Λειτουργιών στην πρώτη ομάδα σε σχέση με την δεύτερη, ενώ τα λιγότερα θετικά αποτελέσματα της πρώτης ομάδας φάνηκε να προέρχονται από τα άτομα με νευρογνωσιακές διαταραχές (NCDs), όπως είναι το Alzheimer. Συνεπώς, η μελέτη αυτή απέδειξε ότι ο συνδυασμός δραστηριοτήτων έχει θετικά αποτελέσματα, αλλά αυτά μπορεί να μην γίνονται έντονα αισθητά σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας ή και ακόμη σε άτομα με NCD.

CogniFit.

Μια εφαρμογή καλά σχεδιασμένη, η οποία επικεντρώνεται κυρίως στην δημιουργία ενός εξειδικευμένου προγράμματος πάνω στον χρήστη. Στόχος αυτής της εφαρμογής είναι η ενίσχυση των νευρικών δικτύων του ανθρώπινου εγκεφάλου, τα οποία υποστηρίζουν τις Γνωστικές Λειτουργίες. Είναι ένα πρόγραμμα, το οποίο υποστηρίζεται από μια μεγάλη ομάδα επιστημόνων, νευρολόγων και ψυχολόγων, η οποία εργάζεται συστηματικά προκειμένου οι νέες μελέτες που αφορούν την λειτουργία του εγκεφάλου να μετατραπούν, μέσω αλγορίθμων, σε απλά και εύχρηστα παιχνίδια.

Πιο αναλυτικά, πρόκειται για μια εφαρμογή η οποία εμπεριέχει τέσσερις διαφορετικές εκδόσεις. Την προσωπική προπόνηση για την ενίσχυση της λειτουργίας του εγκεφάλου, το Mindfit το οποίο παρέχεται σε CD έκδοση, τον βοηθό για την διατήρηση των οδηγικών ικανοτήτων και το Mindfit “back on track”. Το Mindfit στοχεύει στην εκπαίδευση 14 Γνωστικών ικανοτήτων μέσω των 21 ασκήσεων που διαθέτει. Ωστόσο, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι όλα τα παραπάνω, γίνονται διαθέσιμα στον χρήστη μόνο επί πληρωμή, παρ’ όλα αυτά κατά την είσοδο του χρήστη καλείται να παίξει τρία διαφορετικά παιχνίδια, προκειμένου το πρόγραμμα να κατανοήσει το επίπεδο των γνωστικών ικανοτήτων του.

Υπήρξαν αρκετές μελέτες που αποδείκνυαν ότι η εφαρμογή αυτή, είναι ικανή να βελτιώσει τις Γνωστικές Ικανότητες του χρήστη, παρακάτω παρατίθενται περιληπτικά. Μια από τις διαθέσιμες εκδόσεις του CogniFit, το Mindfit, αποδείχθηκε σε μια μελέτη του Haimon et al. (2008) ότι, είναι ικανό να βοηθήσει στην βελτίωση της μνήμης, της προσοχής, την ταχύτητα επεξεργασίας δεδομένων και τις εκτελεστικές λειτουργίες σε άτομα που ταλαιπωρούνται αρκετά χρόνια με την αϋπνία. Επίσης, ακόμη μια μελέτη που αφορά το ίδιο λογισμικό, των Verghese et al. (2010), παρουσιάζει την βελτίωση ταχύτητας του βηματισμού σε ηλικιωμένα άτομα που είτε δεν ασκούνταν καθόλου (στο περπάτημα), είτε βρισκόντουσαν καθηλωμένοι στο κρεβάτι. Η μελέτη αυτή διήρκησε οκτώ εβδομάδες και οι συμμετέχοντες που ολοκλήρωσαν την εκπαίδευση ήταν δέκα.

Μια ακόμη μελέτη αυτή των Peretz et al. (2011), στην οποία έλαβαν μέρος 155 άτομα, στους οποίους είχε ανατεθεί να ασκούνται για τρεις μήνες, τρεις φορές την εβδομάδα, από είκοσι λεπτά, μόνοι τους στο σπίτι με την εφαρμογή του προσωπικού προπονητή Cognifit, απέδειξε ότι ενίσχυαν τις δυνατότητές τους. Συγκεκριμένα, υπήρξε βελτίωση σε οκτώ κατηγορίες, αλλά κυρίως υπήρξε αισθητή πρόοδος στην Οπτικό-

Ακουστική Μνήμη, Μάθηση και Προσοχή. Επιπλέον, υπήρξε μελέτη, Shatil (2013) όπου η εφαρμογή συνδυαζόταν με την φυσική δραστηριότητα του ατόμου. Σε αυτή την μελέτη έλαβαν μέρος 118 ηλικιωμένοι, οι οποίοι για 4 μήνες συνδύαζαν αερόβια γυμναστική με τις δραστηριότητες της εφαρμογής. Από τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι υπήρξε βελτίωση στο Συντονισμό Χεριού-Ματιού, στην Μνήμη Εργασίας και στην Μακρόχρονη Μνήμη, στην Ταχύτητα Επεξεργασίας δεδομένων, στην Οπτική Αναγνώριση και στην Απομνημόνευση Ονομάτων.

Άλλη μια μελέτη, των Shatil et al. (2014), υλοποιήθηκε με στόχο την έρευνα για το αν η τηλεόραση, ως μέσο, είναι ικανή να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ατόμων που παρουσιάζουν κάποια γνωστική απώλεια. Σε αυτή την προσπάθεια έλαβαν μέρος 119 άτομα τα οποία παρακολούθησαν ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα, του CogniFit, το οποίο ήταν ειδικά σχεδιασμένο για την βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών. Στα αποτελέσματα παρατηρήθηκε βελτίωση της Μνήμης Εργασίας των ατόμων και γενικότερα των Εκτελεστικών τους Λειτουργιών, ενώ παράλληλα φαίνεται να προτιμούν, αυτό το μέσο, κυρίως άτομα τα οποία δεν μπορούν να διαχειριστούν πιο σύνθετη τεχνολογία.

Cogmed.

Ο σκοπός της δημιουργίας του Cogmed είναι η βελτίωση των Γνωστικών Λειτουργιών του χρήστη και κυρίως της Μνήμης Εργασίας, μέσω μιας εκπαίδευσης που αποτελείται από συνεδρίες. Πιο αναλυτικά το 2011 υπήρξε μια μελέτη από τον Brehmer και τους συνεργάτες του, η οποία εκπαίδευσε, τους 23 ηλικιωμένους συμμετέχοντες, μέσω 25 συνεδριών εντός πέντε εβδομάδων χωρίζοντάς τους σε δυο ομάδες. Μια ομάδα η οποία θα εκπαιδευόταν με συνεδρίες στις οποίες θα υπήρχε μια διαβάθμιση δυσκολίας στα επίπεδα, προκειμένου οι χρήστες να φτάσουν στο μέγιστο των επιδόσεων τους. Αντιθέτως στην άλλη ομάδα δεν θα υπήρχε κάποια διαβάθμιση δυσκολίας, αλλά θα παρέμενε σταθερό το επίπεδο. Στην πρώτη ομάδα, παρατηρήθηκε μια βελτίωση της Μνήμης Εργασίας και της Προσοχής. Αν και δεν παρατηρήθηκαν έντονες διαφορές όσον αφορά την δραστηριότητα του εγκεφάλου, μεταξύ των ομάδων, στα αποτελέσματα φάνηκαν οι θετικές αποκομίσεις της προσαρμοσμένης εκπαίδευσης στον χρήστη (Brehmer et al. 2011).

Lumosity.

Στόχος αυτής της εφαρμογής είναι η ενίσχυση των Γνωστικών Λειτουργιών του χρήστη, ενώ βασίζεται στην νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου. Υπάρχει μια μεγάλη ομάδα επιστημών, από πίσω, που υποστηρίζει και συνεχώς βελτιώνει το περιβάλλον της εφαρμογής. Προκειμένου, να μπορέσει κανείς να δοκιμάσει αυτή την εφαρμογή οφείλει να την κατεβάσει, ή να μπει από τον υπολογιστή στην ομώνυμη ιστοσελίδα. Ο χρήστης καλείται να δημιουργήσει ένα προφίλ, είτε χρησιμοποιώντας τον ήδη υπάρχοντα λογαριασμό του στο Facebook, είτε της Google, ή ακόμη και να δημιουργήσει ένα εντελώς ανεξάρτητο λογαριασμό, απλώς συμπληρώνοντας τα πεδία που αφορούν το φύλο και την ηλικία. Όλα αυτά αποσκοπούν σε έναν μεγαλύτερο στόχο που έχει αυτή η εφαρμογή, στην συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με το φύλο, την ηλικία και το σκορ που έχει σημειώσει ο χρήστης. Όλα τα δεδομένα, όλων των χρηστών που έχουν κάνει χρήση την εφαρμογή αυτή, αποθηκεύονται σε μια μεγάλη βάση δεδομένων και στο τέλος, αφού ο χρήστης παίζει τα τρία παιχνίδια που βασίζονται σε διαφορετικές γνωσιακές λειτουργίες, μνήμη, προσοχή, ευελιξία, λύση προβλημάτων, του εμφανίζεται το σκορ που σημείωσε σε σχέση με άλλα άτομα στην ηλικία του. Ωστόσο, η εκπαίδευση του χρήστη δεν μπορεί να συνεχιστεί αν δεν υπάρχει μια συνδρομή επι πληρωμής.

Σε αυτό το σημείο, σωστό είναι να αναφέρουμε μελέτες οι οποίες έχουν διεξαχθεί στο παρελθόν και αποδεικνύουν την βελτίωση των Γνωστικών Λειτουργιών μέσω της εφαρμογής Lumosity. Συγκεκριμένα, το 2006, ξεκίνησε ένα πείραμα για να γίνει αντιληπτό το ποσοστό επίδρασης της εκπαίδευσης μέσω του Lumosity, σε υγιείς ενήλικες (μέσος όρος ηλικίας 54). Πιο αναλυτικά υπήρξαν 23 συμμετέχοντες οι οποίοι στην συνέχεια χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, μια ομάδα, που δεν θα έπαιρνε μέρος στην εκπαίδευση μέσω του Lumosity και μια ακόμη που θα έπαιρνε. Η δεύτερη ομάδα, κλήθηκε να χρησιμοποιεί την εφαρμογή από 20 λεπτά την ημέρα, κάθε μέρα, για πέντε εβδομάδες. Όλες οι γνωστικές ικανότητες όλων των συμμετεχόντων, μετρήθηκαν σε δυο χρονικές στιγμές, πριν την έναρξη του πειράματος και μετά την λήξη αυτού. Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων, φάνηκε με βάση τις μελέτες των Scanlon et al. (2007) και των Hardy & Scanlon (2009) ότι τα άτομα τα οποία έκαναν χρήση της εφαρμογής, είχαν αισθητή βελτίωση στην Μνήμη εργασίας, στην Οπτική αντίληψη και στις Εκτελεστικές Λειτουργίες.

Μια ακόμη μελέτη, η οποία έλαβε χώρα το 2008, είχε ως επίκεντρο αυτή την φορά, την ανάδειξη του ποσοστού επίδρασης της εκπαίδευσης της εφαρμογής, στην σχέση μεταξύ μνήμης και ευφυίας, σε νεαρές ηλικίες. Συγκεκριμένα σε αυτή την μελέτη έλαβαν μέρος, 70

υγιείς άτομα (μέσος όρος ηλικίας 25,6) οι οποίοι με την σειρά τους χωρίστηκαν πάλι σε δυο ομάδες, μια ομάδα ελέγχου και μια ομάδα που θα εκπαιδευόταν με την χρήση της εφαρμογής. Η τελευταία ομάδα, θα εκπαιδευόταν με το Lumosity για 25 λεπτά την ημέρα, για 8, 12, 17 ή 19 μέρες, συνεχόμενα. Και στις δυο ομάδες έγινε μέτρηση σε αυτούς τους δυο τομείς, σε δυο χρονικά διαστήματα, πριν την έναρξη της μελέτης και μετά την λήξη αυτής. Τα αποτελέσματα φαίνεται να δείχνουν ότι η ομάδα που εκπαιδεύτηκε με την εφαρμογή Lumosity εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα στην μνήμη, σε σχέση με την άλλη ομάδα. Επίσης φάνηκε ότι τα άτομα που συνέχισαν τις συνεδρίες για περισσότερο χρονικό διάστημα, από 8 ημέρες είχαν ακόμη καλύτερα αποτελέσματα, όσο αφορά την ευφυΐα τους (Hardy & Scanlon 2009).

Όπως όλα δείχνουν η εφαρμογή Lumosity και τα αποτελέσματα των παροχών της δεν σταματάνε εδώ, αφού υπήρξε ακόμη μια μελέτη, το 2008, μεταξύ της ομάδας του Lumosity και της καθηγήτριας Shelli Kesler του Πανεπιστημίου Stanford. Η Δρ. Kesler μελετά άτομα τα οποία παρουσιάζουν σύνδρομο Turner, έναν γενετικό σύνδρομο ο οποίος ανάμεσα στα προβλήματα που επιφέρει, είναι και η έκπτωση των Γνωσιακών Λειτουργιών, κυρίως αυτών των Εκτελεστικών Λειτουργιών. Μάλιστα αυτή η μελέτη παρουσιάστηκε σε μια Διεθνή Συνάντηση Νευροψυχολογικής Εταιρείας (2008) από τη Δρ. Kesler, η οποία με την σειρά της ανέφερε εξ' ολοκλήρου τον τρόπο με τον οποίο διεξήχθη το πείραμα αυτό. Συγκεκριμένα, ανέφερε ότι οι συμμετέχοντες ήταν 12 άτομα και μόνο κορίτσια τα οποία παρουσίαζαν τον σύνδρομο Turner. Όλες τέθηκαν σε νευρογνωσιακά τεστ πριν και μετά από τέσσερις εβδομάδες που διήρκησε η εκπαίδευση με το Lumosity, όπως επίσης τους παρείχαν και μια μαγνητική απεικόνιση συντονισμού των λειτουργιών τους (fMRI) οι οποίες έγιναν επίσης σε δυο χρονικές στιγμές, πριν και μετά την εκπαίδευση. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι όσες κατάφεραν να ολοκληρώσουν την εκπαίδευση, παρουσίασαν σημαντικές βελτιώσεις στην ταχύτητα επεξεργασίας, στα μαθηματικά, την γεωμετρία και στον έλεγχο συμπεριφοράς, ενώ υπήρξε και μια τάση βελτίωσης της εργασίας μνήμης. Επιπρόσθετα, από τις μαγνητικές φάνηκε να υπάρχουν νευροπλαστικές μεταβολές στην λειτουργία του εγκεφάλου και πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αύξηση δραστηριότητας στις μετωπικές και βρεγματικές περιοχές, οι οποίες συνδέονται άμεσα με τις εκτελεστικές λειτουργίες.

Μια ακόμη μελέτη αυτή των Ballesteros et al. (2014), απέδειξε ότι τα παιχνίδια του Lumosity, είκοσι συνεδρίες αποτελούμενες από παιχνίδια χωρίς δράση, προσφέρουν εγρήγορση και ευεξία σε ηλικιωμένα άτομα. Συγκεκριμένα 40 συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, μια η οποία έλαβε εκπαίδευση και μια που δεν έλαβε. Τα αποτελέσματα

έδειξαν αισθητή βελτίωση, της πρώτης ομάδας, στους τομείς της Ταχύτητας Επεξεργασίας δεδομένων, της Προσοχής και της Οπτικής Αντίληψης.

Brain Age 2.

Το Brain Age 2 που παρέχεται από την Nintendo, καλεί τους χρήστες να παίξουν παιχνίδια τα οποία ενισχύουν τις Γνωσιακές τους Λειτουργίες. Συγκεκριμένα σε μια έρευνα των Nouchi et al. (2012), συμμετείχαν 32 ηλικιωμένοι οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δυο ομάδες, η μια ομάδα θα έπαιζε το παιχνίδι Brain Age 2 ενώ η άλλη ομάδα θα έπαιζε το γνωστό Tetris. Όλοι τους έπαιζαν τα παιχνίδια για 15 λεπτά την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι υπήρξε μεγαλύτερη βελτίωση, στην πρώτη ομάδα, στις Εκτελεστικές Λειτουργίες και στην Ταχύτητα Επεξεργασίας δεδομένων, από ότι στην ενίσχυση Μνήμης και Προσοχής.

My Brain Trainer.

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα που στοχεύει στην νευροδιέγερση του εγκεφάλου του χρήστη, για ενίσχυση των νευροδιαβιβαστών και κατ' επέκταση την καλύτερη λειτουργία αυτού. Έγινε μάλιστα μια μελέτη, αυτή των Simpson et al. (2012), στην οποία έλαβαν μέρος 34 άτομα, τα οποία τέθηκαν σε εκπαίδευση για 21 μέρες και από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι υπήρξε βελτίωση στην Ταχύτητα Επεξεργασίας Δεδομένων.

Dakim.

Το Dakim δεν προσφέρεται ως εφαρμογή, αλλά ως παιχνίδι, μέσω της ιστοσελίδας του, στον υπολογιστή (Dakim.com). Αποτελείται από συνεδρίες που διαρκούν 25 λεπτά οι οποίες αποτελούνται από παιχνίδια που εξασκούν την Μνήμη, την Σκέψη, την Οπτικό-Ακουστική Αντίληψη και την Λύση των Προβλημάτων. Στο σύνολο προσφέρει στον χρήστη πάνω από 100 παιχνίδια οι οποίες διαρκούν πάνω από 300 ώρες με συνεχή καθοδήγηση ενός εκφωνητή. Η αποτελεσματικότητά του αξιολογήθηκε από μια μελέτη των Miller et al. (2013), η οποία αποτελούνταν συνολικά από 69 άτομα από τα οποία εκπαιδεύτηκαν στο πρόγραμμα τα 36, 5 φορές την εβδομάδα για 20 έως 25 λεπτά την ημέρα, για δύο μήνες, ενώ τα υπόλοιπα 33 άτομα δεν εκπαιδεύτηκαν. Τελικώς, η πρώτη ομάδα απέδειξε ότι το πρόγραμμα μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστο, καθώς παρουσίασε βελτίωση στους τομείς της Μνήμης και των Εκφραστικών Λειτουργιών.

Κλείνοντας, λοιπόν αυτό το υποκεφάλαιο, να αναφέρουμε ότι αν και υπάρχουν εκατοντάδες εφαρμογές οι οποίες υποστηρίζουν ότι μπορούν να ενισχύσουν τις Γνωσιακές Λειτουργίες, αυτό δεν μπορεί να σημαίνει ότι όλες λειτουργούν ορθά ή ότι όντως παρέχουν κάποια θετικά αποτελέσματα μετά από αρκετό καιρό χρήσης τους. Οι παραπάνω εφαρμογές είναι ίσως οι πιο ενημερωμένες για την σωστή εκπαίδευση του εγκεφάλου, αφού έχουν δημοσιευτεί μελέτες που επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματά τους. Όλες οι μελέτες, παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα, πράγμα που τις καθιστά ίσως τις καλύτερες και πιο ευρέως διαδεδομένες για αυτό που προσφέρουν. Παρόλα αυτά, ένα μεγάλο εμπόδιο που υπάρχει είναι ότι όλες τους απαιτούν συνεδρίες επι πληρωμή και δεν προσφέρουν κάτι ουσιαστικό από αυτά που υπόσχονται στις δωρεάν εκδόσεις τους. Έτσι αρκετοί είναι αυτοί που προτρέχουν σε άλλες εφαρμογές οι οποίες παρέχουν τις υπηρεσίες τους δωρεάν, χωρίς όμως να συνοδεύονται από πραγματικές μελέτες για τα αποτελέσματα που φέρουν. Παρακάτω, θα αναλυθεί μια μελέτη η οποία άσκησε κριτική για υπάρχουσες εφαρμογές που υποστηρίζουν ότι συμβάλλουν στην βελτίωση των Γνωστικών Λειτουργιών.

3.3.3 Η αξιολόγηση των εφαρμογών, μια βιβλιογραφική μελέτη των Tejal M. Shah et al. (2017).

Με το πέρασμα των χρόνων και τις συνεχείς επιστημονικές μελέτες που πραγματοποιούνται, οι οποίες αφορούν τον ανθρώπινο εγκέφαλο, υπήρξε έντονη επιθυμία για την δημιουργία μέσων, που θα είναι ικανά να βελτιώσουν τις Γνωστικές Λειτουργίες του ανθρώπου. Έτσι, παρά τις δυσκολίες και την περιπλοκότητα που υπάρχει σε αυτό τον τομέα, ειδικότερα όταν υπάρχουν νευροεκφυλιστικές διαταραχές όπως είναι η νόσος Alzheimer, ξεκίνησε η δημιουργία τέτοιων προϊόντων στην αγορά περίπου το 2006, τα οποία ήταν σε πρώιμα στάδια. Η αποκορύφωση, όμως δεν άργησε να έρθει, έτσι το 2009 εκτιμώνται ότι δόθηκαν 295 εκατομμύρια δολάρια σε παγκόσμιο επίπεδο, για την δημιουργία τέτοιων προϊόντων (Fernandez 2010). Αν και υπήρξαν και συνεχίζουν να υπάρχουν μελέτες οι οποίες υποστηρίζουν ότι η νευροπλαστικότητα μπορεί να διατηρηθεί ή ακόμη και να βελτιωθεί, κατ' επέκταση οι γνωσιακή έκπτωση μπορεί να επιβραδυνθεί ή να βελτιωθεί, δεν υπήρξαν εκτενείς μελέτες για το αν τα προϊόντα που είναι διαθέσιμα

στην αγορά μπορούν να θεωρηθούν αποτελεσματικά. Με αφορμή το τελευταίο ξεκίνησε μια βιβλιογραφική μελέτη το 2016 και δημοσιεύτηκε το 2017 από τους Tejal M. Shah et al. όπου μελετάται η απόδοση αυτών.

Η μεθοδολογία είχε ως εξής, σε πρώτο βήμα θα επιλέγονταν προγράμματα τα οποία υποστηρίζουν ότι βοηθούν τις Γνωσιακές Λειτουργίες, ενώ σε δεύτερο βήμα, θα επιλέγονταν μελέτες σχετικά με αυτά τα προγράμματα και έπειτα θα αναθεωρούνταν. Οι μελέτες οι οποίες δεν επιλέχθηκαν ήταν αυτές που περιλάμβαναν, περιλήψεις από συνέδρια, μελέτες οι οποίες δεν περιείχαν υγιείς ηλικιωμένους, μελέτες οι οποίες αφορούσαν την βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών σε άτομα με ψυχιατρικές ή νευροεκφυλιστικές παθήσεις, άρθρα τα οποία περιείχαν εκπαίδευση μέσω βιντεοπαιχνιδιών, άρθρα ανασκόπησης και μελέτες οι οποίες δεν περιείχαν την Γνωσιακή ενίσχυση ως παράμετρο διεξαγωγής συμπερασμάτων. Για την σωστή διεξαγωγή συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Physiotherapy Evidence Database (PEDro), σύμφωνα με αυτή η μέγιστη βαθμολογία είναι το 10 ενώ αν μια μελέτη αξιολογηθεί πάνω από 6 τότε σημαίνει καλή ποιότητα, 5-6 σημαίνει μέτρια ποιότητα, ενώ κάτω από 5 σημαίνει κακή ποιότητα (Tejal M. Shah et al. 2017). Μέσω αυτών των συμπερασμάτων πέρα από την ποιότητα των προγραμμάτων αυτών, απαντήθηκαν και ερωτήματα σχετικά με τον στόχο που είχε η εταιρία ή ακόμη και οι δημιουργοί αυτών.

Για την διεξαγωγή των συμπερασμάτων, αξιολογήθηκαν δυο παράγοντες, ο αριθμός των δημοσιευμένων μελετών για κάθε πρόγραμμα ξεχωριστά και την μεθοδολογική ποιότητα της κάθε μελέτης. Πιο αναλυτικά, με βάση τους παραπάνω παράγοντες υπήρξαν τρεις κατηγορίες βασιζόμενες σε μια άλλη μελέτη των Cicerone et al. (2011), Επίπεδο I, Επίπεδο II, Επίπεδο III. Σύμφωνα με αυτή την μελέτη Επίπεδο I θεωρούνταν οι μελέτες οι οποίες εμπεριείχαν τουλάχιστον μια Randomized Control Trials (RCTs), συνήθως πρόκειται για επιστημονική μελέτη κατά την οποία καταγράφονται τα θετικά αποτελέσματα μιας νέας θεραπείας, ή μια τυχαιοποιημένη μελέτη, Επίπεδο II θεωρούνταν αν υποστηρίζονταν από μια μη-τυχαιοποιημένη μελέτη, ενώ Επίπεδο III θεωρούνταν μελέτες χωρίς συνθήκες ελέγχου ή απουσία στατιστικών σύγκρισης. Για τις ανάγκες λοιπόν αυτής της εργασίας, επιλέχθηκαν για το Επίπεδο I προγράμματα τα οποία εμπεριείχαν ένα καλά οργανωμένο RCTs, ενώ το ένα ήταν υψηλής ποιότητας και το άλλο μέτριας ποιότητας (κλίμακα PEDro). Για το Επίπεδο II επιλέχθηκαν προγράμματα τα οποία εμπεριείχαν μόνο ένα καλά σχεδιασμένο RCTs υψηλής ποιότητας (κλίμακα PEDro). Ενώ για το Επίπεδο III επιλέχθηκαν προγράμματα τα οποία εμπεριέχουν ένα μέτριο έως κακό (κλίμακα PEDro) σχεδιασμένο RCTs. Όλες αυτές οι μελέτες δεν αξιολογήθηκαν μόνο από το

Επίπεδο στο οποίο ανήκουν, αλλά αν, τελικώς, υπήρξε κάποια βελτίωση στις Γνωσιακές Λειτουργίες.

Έπειτα από αναζήτηση, βρέθηκαν συνολικά 18 προγράμματα και 26 μελέτες τα οποία πληρούσαν τα κριτήρια. Από τα 18 προγράμματα μόνο τα 7 αντιστοιχούσαν στις μελέτες, από αυτές μόνο οι 18 θεωρήθηκαν κατάλληλες. Σύμφωνα με την κλίμακα PEDro οι 12 ταξινομήθηκαν σε υψηλή ποιότητα ενώ οι υπόλοιπες σε μέτρια. Οι πρώτες δημιουργήθηκαν ή χρηματοδοτήθηκαν από την ίδια την εταιρία, από τις άλλες έξι οι δυο είχαν ελεύθερη πρόσβαση για την πραγματοποίηση της έρευνας ενώ οι τέσσερις δημιουργήθηκαν ανεξάρτητα από την εταιρία. Συγκρίνοντας και τις δυο περιπτώσεις κατέληξαν ότι τόσο οι 6 όσο και οι 12 παρουσίασαν εξίσου μέτρια προς υψηλή ποιότητα σε κλίμακα PEDro. Οι εφαρμογές οι οποίες εξετάστηκαν είναι οι ίδιες με αυτές που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, από τις οποίες όμως επιλέχθηκαν μόνο οι μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια που αναφέραμε παραπάνω. Έτσι η κατηγοριοποίηση με βάση τα Επίπεδα και την κλίμακα PEDro έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

- **Επίπεδο I**, καλά σχεδιασμένες μελέτες RCTs, με βαθμό κλίμακας PEDro το υψηλότερο : το Posit Science και το CogniFit.
- **Επίπεδο II**, σχετικά καλά σχεδιασμένες μελέτες RCTs, με βαθμό κλίμακας PEDro υψηλό : το Cogmed, το Brain Age 2 και το My brain Trainer.
- **Επίπεδο III**, μέτριες ή κακώς σχεδιασμένες μελέτες RCTs, με βαθμό κλίμακας PEDro χαμηλό : το Lumosity και το Dakim.

Συμπερασματικά, λοιπόν αυτή η μελέτη απέδειξε ότι υπάρχουν εφαρμογές οι οποίες είναι ικανές να βελτιώσουν τις Γνωστικές Λειτουργίες, άλλες περισσότερο και άλλες λιγότερο. Ωστόσο, η έρευνα δεν σταμάτησε εκεί, αφού έγινε μια συζήτηση σχετικά με τους Μηχανισμούς που εμπεριέχονται πίσω από τις εφαρμογές και βοηθούν στην βελτίωση των Γνωσιακών ικανοτήτων, αλλά και την αντίθεση μεταξύ Ψυχολογικών δραστηριοτήτων και της Γνωστικής εκπαίδευσης. Κατά το πρώτο μέρος παρατέθηκαν αρκετές μελέτες οι οποίες έχουν υπάρξει με απτά αποτελέσματα, στις οποίες αποδεικνύεται η καλύτερη νευρολογική δραστηριότητα του εγκεφάλου, η αύξηση του ιππόκαμπου και η ενίσχυση συγκεκριμένων φλοιών του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνα για τις Γνωστικές Λειτουργίες, μέσω των μηχανισμών των εφαρμογών. Παράλληλα, γίνεται, με ταπεινότητα, μια αναφορά ότι οι μηχανισμοί αυτών είναι ικανοί να επηρεάσουν θετικά όχι μόνο τα παραπάνω αλλά και του επιπέδου Αβ αίματος του εγκεφάλου, οι υψηλές τιμές του οποίου οδηγούν στις νευροεκφυλιστικές ασθένειες όπως το Alzheimer (Landau et al. 2012). Συμπερασματικά,

όλες οι δραστηριότητες που ενεργοποιούν την πνευματική διέγερση, είναι ικανές να φέρουν θετικά αποτελέσματα στον εγκέφαλο, ενώ παράλληλα έχουν υπάρξει αρκετές μελέτες στις οποίες παρατηρήθηκε βελτίωση της Επεισοδιακής Μνήμης. Να σημειωθεί ότι το τελευταίο είδος Μνήμης με βάση την μελέτη των Petersen et al. (2001), επηρεάζεται άμεσα από την MCI (Mild Cognitive Impairment) και την AD (Alzheimer's Disease).

Στο δεύτερο μέρος της συζήτησης έγινε αναφορά πάλι σε τρίτες μελέτες που έχουν προηγηθεί στις οποίες γίνεται σύγκριση των Γνωστικών ικανοτήτων που βελτιώνονται, όταν υπάρχει Ψυχολογική δραστηριότητα ή Γνωστική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, ως συμπέρασμα αυτών ήταν ότι όταν υπάρχει ένα σταθερό, προσαρμοσμένο στον χρήστη και ενδιαφέρον πρόγραμμα υπάρχουν περισσότερα θετικά αποτελέσματα σε σχέση με τις απλές ψυχολογικές δραστηριότητες. Αυτό συμβαίνει καθώς, στις τελευταίες δεν μπορεί να υπάρξει κάποια προσαρμοστικότητα ως προς τον χρήστη, μια νέα καινοτομία και ταυτόχρονα συνδυασμός εργασιών.

Κλείνοντας αυτή η χαρακτηριστική μελέτη, αναφέρει ότι για να υπάρξει μια ουσιαστική και πραγματικά χρήσιμη εφαρμογή, θα πρέπει να μελετηθούν και να γίνουν κατανοητοί όλοι οι παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάζουν τις Γνωστικές λειτουργίες του κάθε ατόμου. Συγκεκριμένα, θα πρέπει οι νευροψυχολογικές εξετάσεις που γίνονται να αποδεικνύουν τις θετικές επιδράσεις που υπάρχουν, στις καθημερινές συνήθειες της ζωής. Θα πρέπει επίσης, να εξετάζεται η διάθεση του κάθε ατόμου όταν αυτό καλείται να εκπαιδευτεί πάνω σε κάποιο πρόγραμμα, όπως και η σχέση που έχει με τέτοιου είδους τεχνολογία. Δηλαδή, ορθό θα ήταν να δημιουργηθεί μια εφαρμογή ικανή να προσελκύσει το ενδιαφέρον οποιασδήποτε ηλικίας ενώ ταυτόχρονα να είναι περιέχει ένα φιλικό περιβάλλον για να είναι αντιληπτό, ως προς αυτά που ζητά και εύχρηστο. Εν κατακλείδι, υπάρχει επιτακτική ανάγκη για επιστημονικές μελέτες, οι οποίες θα αποδεικνύουν την αυθεντικότητα και την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών που θα δημιουργούνται.

3.3.4. Η παρουσία των Τεχνολογιών της Πληροφορικής σε άτομα με Άνοια, μια βιβλιογραφική μελέτη των Meiland et al. (2017).

Όπως αναφέραμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, η Άνοια είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που μαστιίζουν την σημερινή κοινωνία. Μάλιστα, συγκριτικά με άλλες ασθένειες η Άνοια αποτελεί τον πιο συχνό λόγο καθήλωσης του ασθενή σε ένα κρεβάτι, υποστηριζόμενος πάντα υπό την βοήθεια κάποιου ειδικού ή συγγενικού του προσώπου (Prince et al. 2013). Ωστόσο, όπως προαναφέραμε αρκετές είναι οι προσπάθειες που πραγματοποιούνται, σε στόχο την δημιουργία παροχής βοηθητικών τεχνολογιών. Με τον όρο αυτό συμπεριλαμβάνονται όλα τα αντικείμενα και συστήματα τα οποία είναι έτσι διαμορφωμένα για να βοηθούν τα ανοϊκά άτομα. Να τονιστεί όμως ότι δεν είναι απαραίτητο αυτά τα αντικείμενα να έχουν υλοποιηθεί μόνο για αυτή την συγκεκριμένη κατηγορία ανθρώπων. Αντιθέτως μπορούν οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με στόχο την ενίσχυση Μνήμης ή την Ευεξία ή ακόμη και αυτές που παρακινούν τα άτομα να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες μέσα στην ημέρα (Andrich et al. 2013). Με αφορμή αυτό το πρόβλημα όπως και το γεγονός ότι οι Τεχνολογίες που παρέχονται μέσω της Πληροφορικής δεν μπορούν να εφαρμοστούν εύκολα από ηλικιωμένα άτομα, καθώς δεν έχουν λάβει κάποια εκπαίδευση, δημιουργήθηκε μια βιβλιογραφική μελέτη των Meiland et al. (2017) η οποία θα αναλυθεί σε αυτό το υποκεφάλαιο.

Γνωρίζοντας λοιπόν την παρούσα κατάσταση, όσον αφορά τα οφέλη των Τεχνολογιών της Πληροφορικής, τονίζεται σε αυτή την έρευνα ότι ακόμη παραμένουν αρκετά ζητήματα τα οποία οφείλουν πρώτα να λυθούν, προκειμένου να γίνει αισθητή η συμβολή αυτών στα ανοϊκά άτομα. Ένα από αυτά, αναλύθηκαν και στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, είναι η επιτακτική ανάγκη που υπάρχει για επιστημονικές μελέτες πίσω από κάθε νέα εφαρμογή που δημιουργείται. Ένα ακόμη αρκετά σημαντικό, είναι ότι οι επαγγελματίες φροντιστές αυτών των ατόμων, ακόμη και η ίδια η κοινωνία δεν μπορούν να κατανοήσουν τις δυνατότητες που τους προσφέρουν εφαρμογές σαν και αυτές, αφού δεν έχουν διδαχθεί κάτι παρόμοιο (Knapp et al. 2015, Alzheimer's Society 2014). Έπειτα λοιπόν από συζήτηση και βασιζόμενοι πάντοτε στην βιβλιογραφία η Meiland και οι συνεργάτες της κατέληξαν σε τρεις τομείς στους οποίους υπάρχει επιτακτική υλοποίηση. Συγκεκριμένα:

- Συσκευές οι οποίες θα βοηθούν αυτά τα άτομα καθ' όλη την διάρκεια αυτής της νόσου.
- Τεχνολογίες οι οποίες θα παρακινούν τα άτομα να λαμβάνουν μέρος σε διάφορες δραστηριότητες ή ακόμη να ενσωματώνονται σε διάφορες κοινωνικές ομάδες.
- Συστήματα καταγραφής της κατάστασης του ατόμου, στα οποία θα συνεργάζονται και θα λαμβάνονται από κοινού αποφάσεις για το καλύτερο του ασθενή, από ιατρούς και ειδικούς φροντιστές άνοιας.

Από την άλλη η βιβλιογραφία γινόταν δεκτή μόνο στις περιπτώσεις όταν το κείμενο ήταν γραμμένο στα Αγγλικά, όταν γινόταν (έστω και μικρή) αναφορά τα άτομα με Άνοια τα οποία ζούσαν σε μονάδες φροντίδας και όταν υπήρχε αναφορά για τις προσφορές της τεχνολογίας, είτε στον τομέα της καθημερινότητας, είτε σε διάφορες δραστηριότητες, είτε στην υγειονομική περίθαλψη. Παρακάτω λοιπόν, παραθέτονται τα αποτελέσματα των βιβλιογραφικών αναφορών και η διαδικασία κατηγοριοποίησής τους έπειτα από συζήτηση των συγγραφέων.

Τα πρώτα χρόνια, όπως γίνεται αντιληπτό, τα συστήματα τα οποία δημιουργήθηκαν με στόχο την υποστήριξη των ηλικιωμένων, δεν ήταν καλά σχεδιασμένα για τις ανάγκες αυτών. Αντιθέτως την σημερινή εποχή, η κατανόηση τόσο της Τεχνολογίας όσο και της Πληροφορικής ως επιστήμες, έχει βελτιωθεί, έχοντας ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη συστημάτων που ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες ηλικιωμένων ατόμων. Βέβαια, αυτό δεν αναιρεί το γεγονός ότι υπάρχουν συνεχείς προκλήσεις καθώς οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής αναπτύσσονται, ενώ παράλληλα στο θέμα της Άνοιας δεν φαίνεται να δίνεται σύντομα μια λύση. Γι' αυτό τον λόγο η Meiland και η ομάδα της εξέτασαν όλα τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν πάνω στους τομείς που απαιτείται υλοποίηση τα οποία στην συνέχεια παραθέτονται .

Τεχνολογίες με στόχο την κάλυψη αναγκών των ανοϊκών ατόμων.

Για να δημιουργηθεί σωστά μια τέτοια εφαρμογή, υπογραμμίζεται από τους συγγραφείς ότι, το πρώτο βήμα είναι η κατανόηση του τύπου της βοήθειας που χρειάζεται ένα άτομο με Άνοια, αφού πρώτα έχει γίνει και η κατάλληλη μελέτη-κατανόηση των τύπων Άνοιας που υπάρχουν, όπως επίσης και την πορεία και τους τρόπους αντιμετώπισης καθόλη την διάρκεια αυτής της νόσου. Βαρύτητα πρέπει επίσης να υπάρξει, στα συναισθήματα του ασθενή, καθώς με βάση την μελέτη των Whitlach & Menne (2009), τα άτομα αυτά μπορούν καθόλη την διάρκεια αυτής της νόσου να εκφράζουν τις ανάγκες τους (Kutzleben et al. 2012) και τις προτιμήσεις τους (Miller et al. 2014). Συμπερασματικά λοιπόν

για τα καλύτερα αποτελέσματα αυτών των εφαρμογών οφείλουν τα άτομα τα οποία θα συμμετάσχουν να ερωτηθούν για τις ανάγκες τους και για τον τρόπο ζωής τους όσο το δυνατόν πιο νωρίς.

Τεχνολογίες για την αντιμετώπιση της Άνοιας ή Τεχνολογίες για την αντιμετώπιση έκπτωσης Γνωστικών Λειτουργιών.

Οι τεχνολογίες αυτές αν και δεν ανήκουν στην ίδια κατηγορία ως προς τις παροχές τους και τον τρόπο λειτουργίας τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από ανοϊκά άτομα και από άτομα που αντιμετωπίζουν γνωσιακές δυσλειτουργίες (Smith & Mountain, 2012). Ωστόσο, αρκετά είναι τα ανοϊκά άτομα που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν γενικότερα τις σύγχρονες συσκευές, εξαιτίας των αλλαγών που προκαλούνται από την νόσο αυτή.

Μέθοδοι ανάπτυξης τεχνολογίας για την Άνοια.

Για την ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών, συμπληρώνουν οι συγγραφείς, πρέπει να υπάρχει συμμετοχή δυο πλευρών, τόσο του επιστημονικού κλάδου, όσο και των τελικών χρηστών. Με αυτόν τον τρόπο η σχεδίαση των εφαρμογών αυτών θα στηρίζονται επάνω σε τρεις τομείς, την τεχνολογία, τους ανθρώπους όπως και το περιβάλλον που υπάρχει γύρω από αυτούς. Ωστόσο κατά τους Faife (2006) και Span (2016), για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη λειτουργία αυτής την εφαρμογής απαιτείται η συμμετοχή των ανοϊκών ατόμων στα αρχικά στάδια αυτού του σχεδιασμού. Όμως σύμφωνα με τις αναφορές από τους Robinson et al. (2007), τον Toro (2008) και τους Span et al. (2013) η πραγματικότητα είναι διαφορετική αφού, σπανίζουν οι περιπτώσεις στις οποίες ένα τέτοιο άτομο συμμετέχει σε έναν τέτοιο σχεδιασμό και οι φάσεις που περνάει κατά την διάρκεια αυτής της νόσου, αναφέρονται από τους οικείους ή ακόμη και τους φροντιστές τους.

Οι προκλήσεις που υπάρχουν.

Τονίζεται από την Meiland και τους συνεργάτες της ότι, ο σχεδιασμός του περιεχομένου μιας εφαρμογής για την Άνοια δεν μπορεί να είναι γενικής φύσεως, αντιθέτως θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο. Η πρόκληση αυτή είναι μεγάλη αφού πέρα από το περιεχόμενο της εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει και ένα φιλικό περιβάλλον ώστε να εξοικειωθούν πιο εύκολα τα άτομα με αυτή. Πέρα από τα παραπάνω κατά τους Malhotra et al. (2015) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συναισθηματική κατάσταση του ασθενή μέσα στην καθημερινότητά του. Μια άλλη πρόκληση είναι η εισαγωγή της τεχνολογίας μέσω των ΤΠΕ, για την αξιολόγηση των Γνωστικών Λειτουργιών και την κατάσταση της σωματικής λειτουργίας των ανοϊκών ατόμων, στην καθημερινότητα της

υγειονομικής περίθαλψης (Robert et al. 2013). Να σημειωθεί ωστόσο ότι υπάρχουν εταιρείες οι οποίες υπόσχονται ότι παρέχουν λύσεις βοηθητικής τεχνολογίας τόσο για ηλικιωμένα άτομα όσο και για ανοϊκά άτομα, μια τέτοια είναι η Alcove (<https://www.youralcove.com>).

Συμπέρασμα για την ανάπτυξη τέτοιων τεχνολογιών.

Έπειτα από μελέτες των Gibson et al. (2014) και του Span (2016), αποκαλύφθηκε ότι τα άτομα που νοσούν από την Άνοια, είναι αρκετά ενθουσιασμένα στην χρήση βοηθητικών τεχνολογιών οι οποίες θα τους βοηθήσουν να μείνουν ανεξάρτητοι για ένα μεγαλύτερο διάστημα, όπως το ίδιο ενθουσιασμένοι φαίνεται να είναι για την συμμετοχή τους στην υλοποίηση τέτοιων τεχνολογιών. Τέλος, προβλέπεται αύξηση της συμμετοχής ανοϊκών ατόμων για την δημιουργία βοηθητικών τεχνολογιών (Meiland et al. 2017).

Η ευχρηστία των βοηθητικών τεχνολογιών στα ανοϊκά άτομα.

Όπως έγινε αναφορά σε προηγούμενο κεφάλαιο, όταν γίνεται αναφορά στην ευχρηστία του συστήματος εννοείται, η κατανόηση της ίδιας της τεχνολογίας, η μάθηση αυτής και η χρήση της όταν αυτή είναι αναγκαία. Συγκεκριμένα, σε αυτή την μελέτη υπήρξαν 89 σχετικά βιβλιογραφικά θέματα τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

Η χρήση των τεχνολογιών στην καθημερινότητα των ανοϊκών ατόμων.

Μέχρι εκείνη την χρονική περίοδο της έρευνας αυτής (2017), δεν είχε πραγματοποιηθεί μεγάλη έρευνα σχετικά με τα αποτελέσματα της χρησιμότητας τέτοιων τεχνολογιών στις καθημερινές δραστηριότητες των ατόμων. Ωστόσο τρεις ήταν οι μελέτες που φάνηκε να έχουν κάποια αποτελέσματα, αυτή των Meiland et al. (2012), με το Day Navigator, των Pot AM et al. (2012) με το GPS και των Starkhammar S. et al. (2008) με την συσκευή του χρονοδιακόπτη. Στην πρώτη μελέτη έλαβαν μέρος συνολικά 42 συμμετέχοντες για τρεις κύκλους μέσα στο διάστημα ενός χρόνου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τεχνολογία αυτή είναι αρκετά φιλική ωστόσο για την διεξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά την χρησιμότητά της, δεν υπήρχαν πολλά δείγματα καθώς ο χρόνος θεωρήθηκε περιορισμένος. Στην δεύτερη μελέτη έλαβαν μέρος 33 ανοϊκά άτομα, από τα οποία παρέμειναν μόνο τα 28, όπως και οι φροντιστές οι οποίοι δέχτηκαν ερωτήσεις σχετικά με το πως τους φάνηκε η χρησιμότητα μιας τέτοιας τεχνολογίας (GPS), ενώ παράλληλα παρακολουθούσαν τους ασθενείς τους από απόσταση. Από τους ασθενείς οι μισοί δήλωσαν ότι ένιωσαν την αίσθηση της ελευθερίας και δεν ανησυχούσαν που ήταν ασυνόδευτοι ενώ το $\frac{1}{5}$ δήλωσε ότι είχαν λιγότερους διαπληκτισμούς με τους φροντιστές

τους μετά από διάστημα τριών μηνών. Από την άλλη οι φροντιστές δεν φάνηκε να ανησυχούν ιδιαίτερα, δημιουργώντας λοιπόν ως συμπέρασμα ότι αυτή η τεχνολογία είναι αρκετά υποσχόμενη. Στην τελευταία μελέτη συμμετείχαν 9 άτομα τα οποία είχαν διαγνωστεί με γνωστική έκπτωση όπως και ανοϊκά άτομα και 5 συγγενείς τους. Κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης φάνηκε ότι οι ασθενείς δεν συμμετείχαν στην προσαρμογή του χρονοδιακόπτη, ενώ δεν έλειψαν ορισμένα προβλήματα όσον αφορά την κατανόηση της λειτουργίας της συσκευής. Συμπερασματικά λοιπόν τονίζεται η επιτακτική ανάγκη της μίμησης των ασθενών σε τέτοιου είδους τεχνολογίες όσο πιο νωρίς γίνεται.

Η ευχρηστία των βοηθητικών τεχνολογιών για την συμμετοχή των ατόμων σε ευχάριστες δραστηριότητες.

Σε μια μελέτη των Jelcic et al. (2014) γίνεται σύγκριση της επικοινωνίας των ατόμων μέσω των τεχνολογιών και πρόσωπο με πρόσωπο. Σε αυτή έλαβαν μέρος 27 άτομα που έχουν διαγνωστεί με Alzheimer σε πρώιμο στάδιο, τα οποία στην συνέχεια χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Από τα συμπεράσματα φαίνεται να υπάρχει μια θετική εξέλιξη των εκφραστικών λειτουργιών αλλά και γενικότερα στις Γνωσιακές λειτουργίες, όπως Μνήμη και Προσοχή στην περίπτωση επικοινωνίας μέσω των τεχνολογιών. Σε μια άλλη μελέτη των Zaccarelli et al. (2013) έγινε αντιληπτή η σημαντικότητα του επιπέδου της εκπαίδευσης των 348 ατόμων, που έλαβαν συμμετοχή, αφού τα άτομα που είχαν τριτοβάθμια εκπαίδευση προσαρμόστηκαν πιο γρήγορα στον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής. Σε ακόμη μια μελέτη των Lee et al. (2013) γίνεται αναφορά ότι η χρηστικότητα των τεχνολογιών για την Γνωσιακή τους ενίσχυση είχε θετικά αποτελέσματα, όπως επίσης τα άτομα άρχισαν να παρουσιάζουν αυτοπεποίθηση έπειτα από την διεκπεραίωση της εκπαίδευσης.

Παράγοντες που επηρεάζουν την χρηστικότητα των βοηθητικών τεχνολογιών.

Κατά την διάρκεια της νόσου της Άνοιας τα άτομα δεν εμφανίζουν την ίδια ικανότητα-θέληση για νέα μάθηση, αντιθέτως η τεχνολογία είναι αυτή που συνεχώς αναπτύσσεται (Boman et al. 2014), προκαλώντας την μη αποτελεσματικότητα των νέων τεχνολογιών. Οι νέες αυτές τεχνολογίες οφείλουν να προσαρμόζονται στον κάθε χρήστη προκειμένου το έργο τους να είναι αποτελεσματικό (Petersen et al. 2001). Ένα ακόμη ζήτημα που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι και η σωστή πρώτη επαφή του ασθενή με την τεχνολογία, για να του κεντρίσει το ενδιαφέρον και γίνει η χρήση του όσο πιο σωστά γίνεται (Sun et al. 2014). Σύμφωνα με τους Kramer (2013) και Hedman et al. (2015) τονίζεται ότι η συμπεριφορά του ασθενή κατά τη νόσο της Άνοιας μπορεί να ποικίλει, συνεπώς και τα οφέλη των τεχνολογιών αυτών να περιορίζονται χρόνο με τον χρόνο. Γι' αυτό τον λόγο

προτάθηκε από τους Αιολίου et al. (2013), οι μελέτες που θα αξιολογούν την αποτελεσματικότητα τέτοιων τεχνολογιών να υλοποιούνται με τα εξής στάδια : προετοιμασία (ομάδες ανοϊκών ατόμων που θα παρακολουθηθούν), υλοποίηση (μακροχρόνιες παρατηρήσεις και αξιολογήσεις σε πραγματικές συνθήκες) και συζήτηση με τους χρήστες, τους φροντιστές και τους ειδικούς.

Η χρηστικότητα στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορικής.

Πλέον οι τεχνολογίες που δημιουργούνται στοχεύουν στην καλύτερη διεπαφή αυτών και του χρήστη, πάνω σε αυτό βασίστηκε μια έρευνα των Canini et al. (2014), η οποία απέδειξε ότι τα ανοϊκά άτομα προτιμούν τις συσκευές αφής από το ποντίκι και το πληκτρολόγιο. Οι συσκευές που έχουν οθόνη αφής είναι φυσικό να είναι προτιμώνται, αφού η επαφή μεταξύ ερεθίσματος και χρήστη είναι σύντομη και η ανταπόκριση γίνεται απευθείας. Σε αντίθεση με το ποντίκι ή και το πληκτρολόγιο που απαιτούν κάποιες γνώσεις όσο αφορά τον χειρισμό τους. Γι' αυτό τον λόγο η μελέτη αυτή προτείνει να γίνουν κάποια σεμινάρια εκπαίδευσης όσον αφορά την χρήση των υπολογιστών ώστε να υπάρξει μια οικειότητα των ανοϊκών ατόμων με την τεχνολογία (Meiland et al. 2017). Να σημειωθεί με βάση την έρευνα των Hofmann et al. (2003), οι ηλικιωμένοι βρίσκουν αρκετά ενδιαφέρον την απασχόληση με νέες τεχνολογίες, παρ' όλο που δεν είναι λίγες οι φορές που γίνεται λόγος για μη φιλικές τεχνολογίες ως προς αυτή την ομάδα ατόμων. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ηλικιωμένοι κάνοντας χρήση των νέων τεχνολογιών αισθάνονται ότι έρχονται πιο κοντά με την νεολαία, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο μια αίσθηση αυτοπεποίθησης και περηφάνειας. Από την άλλη για την αξιολόγηση της χρηστικότητας αυτών των τεχνολογιών όπως και την άποψη των χρηστών έγινε χρήση ερωτηματολογίων. Για παράδειγμα ερωτηματολόγιο χρησιμότητας, αίσθησης ικανοποίησης και ευκολίας στην χρήση, ερωτηματολόγιο σχετικά με την καθημερινή χρήση της τεχνολογίας (Meiland et al. 2017). Ωστόσο, υπογραμμίζεται από τους συγγραφείς ότι, λίγα είναι τα εργαλεία που προσφέρονται για την αξιολόγηση της χρηστικότητας των τεχνολογιών από άτομα που νοσούν λόγω Άνοιας, ενώ εξίσου λίγες, είναι και μελέτες που έχουν ασχοληθεί με την χρηστικότητα αυτών. Αν και πολλές είναι οι τεχνολογίες που τελικώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ανοϊκά άτομα, είτε μόνοι τους είτε με την βοήθεια οικείων ή φροντιστών τους, απαιτείται μια καλύτερη κατανόηση αυτών ως προς την χρηστικότητά τους όπως και την εκπαίδευση και αποδοχή των νέων αυτών τεχνολογιών όσο το δυνατόν νωρίτερα.

Αποτελεσματικότητα και η σχέση Αποτελεσματικότητας-κόστους των βοηθητικών και για την υγεία τεχνολογιών στην Άνοια.

Παρακάτω αναλύονται με βάση την επιλογή των Meiland et al. (2017) συνοπτικά 18 μελέτες οι οποίες συμπεριέλαβαν τους τρεις τομείς που υπάρχει επιτακτική ανάγκη υλοποίησης και 55 μελέτες οι οποίες αναφέρουν τις επιπτώσεις της τεχνολογίας σε ανοϊκά άτομα. Παρ' όλα αυτά, τονίζεται ότι σε καμία δεν γίνεται αναφορά η σχέση μεταξύ κόστους και αποτελεσματικότητας των βοηθητικών τεχνολογιών σχετικά με την φροντίδα ανοϊκών ατόμων που ζουν μέσα σε οίκους περίθαλψης.

Βοηθητικές Τεχνολογίες στην καθημερινότητα των ανοϊκών ατόμων.

Αρκετές είναι οι βοηθητικές συσκευές οι οποίες έχουν αξιολογηθεί ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Για παράδειγμα ένα ημερολόγιο, στην μελέτη των Holthe et al. (2016), βαθμολογήθηκε θετικά από τα $\frac{3}{4}$ σχεδόν των 21 συμμετεχόντων. Μια ακόμη συσκευή για την καθοδήγηση χρήσης του κινητού από άτομα που πάσχουν από Άνοια φάνηκε να είναι αρκετά αποτελεσματική, έπειτα από την μελέτη των Lekeu et al. (2002). Βέβαια δεν είχαν όλες οι συσκευές θετικά αποτελέσματα, συγκεκριμένα μια μελέτη των McShane et al. (1998), έγινε χρήση μιας συσκευής παρακολούθησης. Κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης σημειώθηκε ότι από τους 24 συμμετέχοντες μόνο οι 2 κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν σωστά την συσκευή, ενώ ένας τραυματίστηκε από διερχόμενο αμάξι, έπειτα από τον λάθος χειρισμό αυτής. Να σημειωθεί ότι, υπάρχουν και άλλες μελέτες όπως είναι των Altus et al. (2000) και Miskelly (2004) που υποστηρίζουν ότι η πλειοψηφία τέτοιων συσκευών φαίνεται να παράγει θετικά αποτελέσματα.

Βοηθητικές Τεχνολογίες για τα ανοϊκά άτομα σε ευχάριστες δραστηριότητες.

Αν και τα προγράμματα των υπολογιστών που στοχεύουν στην Γνωσιακή ενίσχυση έφεραν θετικά αποτελέσματα στις Γνωσιακές Λειτουργίες όπως και σε άτομα που πάσχουν από Alzheimer (Meiland et al. 2017), φαίνεται να μην ισχύει το ίδιο για συσκευές που προτρέπουν την δημιουργική απασχόληση, σύμφωνα με τους Leuty et al. (2013) και Riley et al. (2009). Συγκεκριμένα στην τελευταία μελέτη υπήρχε μια μουσική συσκευή η οποία προέτρεπε τους χρήστες της να διασκεδάσουν, ωστόσο παρατηρήθηκε ότι τα άτομα με άνοια δεν μπορούσαν να κατανοήσουν εύκολα αυτές τις παρακινήσεις. Τέλος, σύμφωνα με τρεις μελέτες των Topo et al. (2002) των Sävenstedt et al. (2003) και του Kort (2005) έχει αποδειχθεί ότι τα τηλέφωνα όπως και οι βιντεοκλήσεις, είναι εύχρηστα για τα ανοϊκά

άτομα όπως επίσης ότι χάρη σε αυτά διατηρείται η κοινωνικότητα των ατόμων, δημιουργώντας αισθήματα χαράς, αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης.

Τεχνολογίες για την υγεία.

Όταν γίνεται αναφορά σε τεχνολογίες που αφορούν την υγεία ή ακόμη και την φροντίδα των ανοϊκών ατόμων, συνήθως εννοούνται οι έξυπνες τεχνολογίες οι οποίες περιέχουν αισθητήρες για την παρακολούθηση του ατόμου, τόσο σε θέματα συμπεριφοράς όσο και στην δραστηριότητά του (Chan et al. 2005). Με βάση την έρευνα αυτή και την βιβλιογραφία της φαίνεται ότι η αποτελεσματικότητα τέτοιων τεχνολογιών ποικίλλει (Meiland et al. 2017). Συγκεκριμένα υπήρξε μια μελέτη του Woolham J. (2005) στην οποία αποδείχθηκε ότι αυτές οι έξυπνες συσκευές είναι ικανές να επεκτείνουν την διάρκεια ανεξάρτητης ζωής των ατόμων με Άνοια. Από την άλλη πλευρά μια μελέτη των Moriarty et al. (2004) στην οποία συμμετείχε μόνο ένα άτομο φάνηκε να μην έχει τόσο θετικά αποτελέσματα, αφού ο ασθενής παρουσίασε άγχος αλλά και σύγχυση.

Συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα και την σχέση αποτελεσματικότητας-κόστους της βοηθητικής και για την υγεία τεχνολογία που αφορά την Άνοια.

Εν κατακλείδι, αν και έχουν αναφερθεί πολλά θετικά από τις βοηθητικές αυτές τεχνολογίες για τα ανοϊκά άτομα, η Meiland και οι συνεργάτες της τονίζουν ότι, τα αποτελέσματα τέτοιων μελετών πρέπει να κατανοηθούν σωστά καθώς, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών δεν περιέχουν επιστημονικές μεθόδους και τα δείγματα είναι ελάχιστα. Επίσης συμπληρώνουν ότι δεν υπήρξε καμία μελέτη που να αναφέρει την σχέση αποτελεσματικότητας-κόστους στον τομέα της υγείας από τις βοηθητικές τεχνολογίες (Meiland et al. 2017).

Ανάπτυξη της βοηθητικής και για την υγεία τεχνολογία.

Για την ανάγκη αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που υπάρχουν για την ανάπτυξη, η μελέτη αυτή των Meiland et al. (2017) βασίστηκε επάνω σε συστάσεις από ομάδα ειδικών και σε αναζήτηση βιβλιογραφίας με βάση τις βάσεις δεδομένων. Συγκεκριμένα επελέγησαν δυο συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων, αξιολογήσεις των τεχνολογιών υγείας (HTAs) και τις υπηρεσίες υγείας (HSTA), καθώς απευθύνονται σε άτομα που επιθυμούν να αναπτύξουν οι ίδιοι τεχνολογίες για την υγεία. Παρακάτω λοιπόν παραθέτονται τα άρθρα τα οποία επιλέχθηκαν όπως και οι κατηγορίες στις οποίες τοποθετήθηκαν.

Αναπτυξιακά θέματα.

Κατά το Ambient Assisted Living Association (AALA) η αγορά θα τροποποιηθεί αρκετά γρήγορα εξαιτίας της ολοένας και μεγαλύτερης αύξησης του ηλικιωμένου πληθυσμού και την συνεχή ανάπτυξη των σύγχρονων τεχνολογιών σε συνδυασμό με τα ΤΠΕ. Ο κύριος στόχος του AALA ήταν να θεωρηθεί η βασικότερη πηγή αυθεντικών πληροφοριών για την ενημέρωση όσων ενδιαφερόντουσαν μέσω της δημιουργίας ενός Ευρωπαϊκού παρατηρητηρίου (Aguzzi et al. 2014). Παρακάτω λοιπόν, η Meiland και οι συνεργάτες της παρέθεσαν τους λόγους που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ζητημάτων των ενδιαφερομένων.

Λόγοι ανάπτυξης: Γενικό ενδιαφέρον.

Στους φορείς που ενδιαφέρονται, όπως είναι φορείς υγειονομικής περίθαλψης ή φορείς που ερευνούν τις υπηρεσίες υγείας, τονίζεται ότι, απαιτείται η παροχή αξιόπιστων και αυθεντικών πληροφοριών από τις βάσεις δεδομένων HTA ή HSTAs. Ωστόσο κάνοντας έλεγχο στις καταστάσεις αυτών παρατηρείται μια έλλειψη δεδομένων η οποία φέρνει ως αποτέλεσμα την μη αξιοπιστία των πληροφοριών τους (Aguzzi et al. 2014). Συγκεκριμένα μόνο στην βάση δεδομένων HTA παρέχονται ελάχιστα αποτελέσματα αναζήτησης, ενώ δυο από αυτά παρέχουν διαμεσολαβήσεις και εμπόδια όσον αφορά την τεχνολογική ανάπτυξη. Στο ένα γίνεται αναφορά μιας έρευνας που αναφέρετε από τους Jimison et al. (2008) και τους Finkelstein et al. (2012) η οποία αξιολογεί την αποτελεσματικότητα της βοηθητικής τεχνολογίας η οποία αναγνωρίζει μερικά από τα εμπόδια. Στο άλλο γίνεται αναφορά μιας βιβλιογραφικής ανασκόπησης (NHS 2013) η οποία απλώς αξιολογεί την τεχνολογία για την υγεία.

Λόγοι ανάπτυξης: Επαγγελματίες φροντιστές.

Η συνεργασία του προγράμματος Ambient Assistance Living (AAL) και του προγράμματος για τις νευροεκφυλιστικές νόσους (JPNP) είχε ως αποτέλεσμα την αναγνώριση των περιορισμών που υπάρχουν και αφορούν την τεχνολογία της υγείας. Παρατηρήθηκαν λοιπόν, από την ομάδα, οι εξής περιορισμοί: έλλειψη χρηστικότητας, τα επίπεδα γνώσης χειρισμού είτε από ασθενείς είτε από τους επαγγελματίες είναι χαμηλά, δεν υπήρξε κάποια εκπαίδευση σχετικά με τις εφαρμογές που υπάρχουν για την υγεία, δεν υπάρχει εμπιστοσύνη όσον αναφορά τα προσωπικά δεδομένα και πολλά ακόμη (Aguzzi et al. 2014).

Λόγοι ανάπτυξης: Ανοϊκά άτομα.

Πέρα από τα παραπάνω πολλά είναι και τα εμπόδια τα οποία αποτρέπουν την ανάπτυξη τεχνολογιών για τα, όχι μόνο, ανοϊκά άτομα. Συγκεκριμένα, τονίζουν οι συγγραφείς ότι, υπάρχουν προβλήματα όσον αφορά την χρηστικότητα, τεχνολογίες οι οποίες δεν είναι βασισμένες σε κλινικές μελέτες, δεν υπάρχει κάποιο θετικό αποτέλεσμα μετά την χρήση τέτοιων τεχνολογιών και τέλος δεν υπάρχει ενσωμάτωση των τεχνολογιών μέσα στην καθημερινότητα των ατόμων. Με βάση την έρευνα του Jimison et al. (2008), φαίνεται να υπάρχουν θετικά αποτελέσματα όταν έγινε παρέμβαση μέσω των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται καθημερινώς από τους χρήστες. Συνεπώς, για να υπάρξει μια ανάπτυξη σε βοηθητικές τεχνολογίες θα πρέπει αυτές να είναι αξιόπιστες, φιλικές και προσαρμόσιμες στο προφίλ του χρήστη.

Ηθικά ζητήματα.

Σε αυτό το σημείο η μελέτη των Meiland et al. (2017) ανέλυσε και εντόπισε κάποιος ηθικούς προβληματισμούς που αφορούν την χρήση των βοηθητικών τεχνολογιών από τα ανοϊκά άτομα που ζουν στο σπίτι. Η επιλογή των βιβλιογραφικών τους ανασκοπήσεων έγιναν πάλι με κεντρικό άξονα τους τρεις τομείς που τέθηκαν εξ' αρχής. Συγκεκριμένα, δυο φάνηκαν να είναι τα βασικότερα ηθικά διλήμματα όλων. Το ένα είχε να κάνει με την επιθυμία του ατόμου να κρατήσει ιδιωτική την προσωπική του ζωή διατηρώντας την αυτονομία του ενάντια στην επιθυμία του να νιώθει ασφαλής (όσο μεγαλύτερη ανάγκη για ασφάλεια υπήρχε τόσο θα αναγκαζόταν να θυσιάσει την προσωπική του ηρεμία). Το άλλο είχε να κάνει με την συμφωνία του ασθενή να δεχτεί κάποια φροντίδα σε περίπτωση που αντιμετωπίσει δυσκολίες ως προς την κατανόηση της νέας τεχνολογίας και της αντίληψης όσον αφορά τον σκοπό της βοηθητικής τεχνολογίας.

Κλείνοντας λοιπόν αυτή την μελέτη η Meiland και οι συνεργάτες της υπογραμμίζουν ότι οι μελέτες σχετικά με την ανάπτυξη και την αξιολόγηση των βοηθητικών τεχνολογιών που απευθύνονται σε άτομα που πάσχουν από Άνοια θα πρέπει να συνεχιστούν. Τονίζουν τις θετικές επιδράσεις των τεχνολογιών αυτών και παροτρύνουν να υπάρξει μια πρόοδος όσον αφορά το κομμάτι της εκπαίδευσης νέων τεχνολογιών πληροφορικής σε άτομα τρίτης ηλικίας. Τέλος, επικαλούνται όλους τους φορείς που θεωρούνται υπεύθυνοι τόσο για τις βοηθητικές τεχνολογίες όσο και για τις εγκαταστάσεις των ατόμων αυτών, να συνεργαστούν και να σκεφτούν τρόπους βελτίωσης προκειμένου, τα επόμενα ανοϊκά άτομα που θα έρθουν να επωφεληθούν από αυτά τα έργα (Meiland et al. 2017).

4^ο Κεφάλαιο – Παιχνίδι Μνήμης.

Μέχρι στιγμής, όλα τα παραπάνω κεφάλαια, αποτελούσαν μια εισαγωγή και μια καλύτερη κατανόηση του θέματος με το οποίο ασχολείται η πτυχιακή αυτή. Αναλύοντάς τα αποκτήθηκαν σημαντικά κομμάτια πάνω στα οποία μπορεί να βασιστεί η δημιουργία αυτού του κεφαλαίου. Συγκεκριμένα στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκαν εκτενώς οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχοντας ως κεντρικό θέμα τους τρόπους με τους οποίους οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής βοηθούν στην ενίσχυση των Γνωσιακών Λειτουργιών. Επίσης αναλύθηκαν, υπάρχουσες εφαρμογές μαζί με τα ποσοστά των θετικών αποτελεσμάτων που φαίνεται να έχουν.

Κρατώντας λοιπόν, τις πιο χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος, τις προϋποθέσεις που υπάρχουν για την σωστή διεπαφή μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή και το γεγονός ότι υπάρχει δυσκολία στον χειρισμό σύγχρονων τεχνολογιών από άτομα, κυρίως τρίτης ηλικίας, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή. Στο παρόν κεφάλαιο, λοιπόν όπως γίνεται κατανοητό, θα αναλυθεί το ερευνητικό κομμάτι της πτυχιακής αυτής. Πιο αναλυτικά, θα παρουσιάσουμε το παιχνίδι Μνήμης που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες αυτής της πτυχιακής, συγκεκριμένα, θα αναλύσουμε τον Σκοπό του, τον Ερευνητικό Σχεδιασμό του και την Υλοποίησή του.

4.1 Σκοπός.

Εξ' αρχής θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο σκοπός δημιουργίας αυτής της πτυχιακής ήταν η δημιουργία μιας εφαρμογής- παιχνιδιού για την βελτίωση των Γνωστικών Λειτουργιών. Αφού, λοιπόν απαντήθηκαν όλα τα ερωτήματα που υπήρχαν στα προηγούμενα κεφάλαια, όπως για παράδειγμα, Τι είδους εφαρμογές φαίνεται να προσελκύουν το ενδιαφέρον των χρηστών; Ποιοι είναι οι χρήστες που μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν; Ποιες είναι οι Γνωστικές Λειτουργίες; Ποια είναι η εξοικείωση των ατόμων με τις νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής; επόμενο βήμα είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής που να ανταποκρίνεται σε αυτά τα ζητήματα.

Ωστόσο, φάνηκε ότι τα ερωτήματα αυτά δεν αρκούν για την ορθή υλοποίηση της εφαρμογής. Αναγκαίο λοιπόν, κρίθηκε και το γεγονός να μελετηθούν όλα εκείνα τα στοιχεία που φαίνεται να λείπουν από τις άλλες εφαρμογές και δείχνουν να παίζουν σημαντικό ρόλο. Ένα από αυτά τα στοιχεία είναι η δωρεάν παροχή αυτού του παιχνιδιού σε όσους ενδιαφέρονται να το χρησιμοποιούν καθημερινά. Ένα άλλο στοιχείο είναι η διεπαφή των χρηστών και κυρίως των ηλικιωμένων, με το περιβάλλον του υπολογιστή. Επίσης αρκετά σημαντικές κρίθηκαν και συμπεριλήφθηκαν, οι προτιμήσεις που φαίνεται να έχουν τα ηλικιωμένα άτομα όταν κάνουν χρήση των νέων Τεχνολογιών, όπως και σε ποιες περιπτώσεις φαίνεται να παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα. Έχοντας όλα αυτά ως οδηγό, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή-παιχνίδι με στόχο την ενίσχυση των Γνωστικών Λειτουργιών των χρηστών της και κυρίως της Μνήμης αυτών η οποία αναλύεται παρακάτω.

4.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός.

Οι παραπάνω λόγοι ήταν αυτοί που άλλαξαν την αρχική ιδέα και καθόρισαν την τελική μορφή της εφαρμογής αυτής. Συγκεκριμένα, ως πρώτη ιδέα υπήρξε η δημιουργία ενός παιχνιδιού για υπολογιστές, μέσω του προγράμματος Unity. Πιο αναλυτικά θα δημιουργούνταν ένα τρισδιάστατο (3D) παιχνίδι και έχοντας μια συγκεκριμένη θεματολογία ο χρήστης μέσα σε αυτό, θα καλούνταν να παίξει διάφορα παιχνίδια που ενισχύουν τις Γνωσιακές Λειτουργίες. Αν και αρκετά ενδιαφέρον αυτή η ιδέα απορρίφθηκε καθώς, δεν πληρούσε όλα τα παραπάνω κριτήρια που αναλύσαμε. Αρχικά, δεν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που δεν μπορούν να χειριστούν τις Νέες Τεχνολογίες Πληροφορικής. Επιπλέον, η μορφή του συγκεκριμένου παιχνιδιού δεν θα μπορούσε να υποστηριχτεί από άλλες συσκευές εκτός του Υπολογιστή. Τέλος, ο χειρισμός για την διεκπεραίωση του παιχνιδιού θα απαιτούσε την χρήση του Mouse ή του Touchpad, σε συνδυασμό με τα βελάκια που υπάρχουν στο πληκτρολόγιο. Ενέργειες, τις οποίες κάποιος πρέπει είτε ήδη να τις γνωρίζει, είτε να εκπαιδευτεί. Επομένως, η ιδέα άλλαξε σε κάτι σίγουρα πιο απλό, αλλά ταυτόχρονα πιο εύχρηστο απευθυνόμενο σε όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Αρκετός ήταν ο χρόνος που απαιτήθηκε για την υλοποίηση της εφαρμογής, όπως επίσης και για έρευνα για το αν τελικώς μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστη σε σχέση με αυτό που υπερασπίζεται ότι προσφέρει. Οι έρευνες που αναλύθηκαν στο τρίτο κεφάλαιο, πάνω στις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές, είχαν ως στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αξιοπιστία τους. Επομένως, βασιζόμενοι πάνω στις έρευνες που παρουσίασαν θετικά αποτελέσματα σε άτομα που είτε παρουσίαζαν έκπτωση στις Γνωστικές τους Λειτουργίες είτε νοσούσαν εξαιτίας της Άνοιας, δημιουργήθηκε η εφαρμογή η οποία εμπεριέχει παιχνίδια τα οποία είναι παραλλαγμένα, χωρίς όμως να χάνουν το βασικό τους σκοπό. Πιο αναλυτικά παραθέτονται παρακάτω τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν:

1ο Παιχνίδι: Ακολουθία.

Σε αυτό το παιχνίδι, υπάρχουν 4 πλήκτρα, τα οποία διαφέρουν σε χρώματα και παράγουν από έναν διαφορετικό ήχο το κάθε ένα. Όταν παράγουν τον ήχο αυτά φωτίζονται με το χρώμα που έχουν. Το παιχνίδι ξεκινά ζητώντας την προσοχή του χρήστη. Ο χρήστης από πλευράς του, πρέπει να παρακολουθήσει την ακολουθία για να είναι σε θέση να την επαναλάβει, όταν αυτή τελειώσει. Αν κάνει λάθος η πρόοδος του χάνετε και επανέρχεται ξανά στο Επίπεδο 1.

Όπως γίνεται αντιληπτό αυτό το παιχνίδι, είναι εμπνευσμένο από ένα επιτραπέζιο παιχνίδι που υπάρχει στην αγορά εδώ και χρόνια. Συγκεκριμένα είχε κάνει την εμφάνισή του το 1978, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής από τους Baer H. Ralph & Morrison J. Howard, της εταιρίας που ονομαζόταν τότε Milton Bradley, Hasbro πλέον. Το παιχνίδι δεν είναι άλλο πέρα από το γνωστό “Simon”, το οποίο αναφορικά σημείωσε μεγάλη επιτυχία την δεκαετία του '80. Παρ' όλα αυτά το παιχνίδι με τα χρόνια άλλαξε αρκετά σε σχέση με την πρωτότυπή του μορφή, προσπαθώντας να παρατείνει την ζωή του στα ράφια (Wikipedia). Στην συγκεκριμένη όμως εφαρμογή επιλέχθηκε να παρουσιαστεί το πρωτότυπο σχέδιο αυτού, με στόχο να αναζωπυρώσει τις μνήμες των ατόμων που ίσως να το γνώριζαν όταν είχε βγει στην αγορά.

Αν και δεν υπάρχουν μελέτες πίσω από το αν όντως το παιχνίδι αυτό έχει θετικά αποτελέσματα στις Γνωσιακές Λειτουργίες, μπορούμε να αναγνωρίσουμε σημάδια τα οποία υπάρχουν και βοηθούν στην βελτίωση αυτών. Συγκεκριμένα, το παιχνίδι αυτό παρέχει μια ακολουθία από συνδυασμούς χρωμάτων και ήχων. Όπως έχει αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο τα χρώματα και οι ήχοι είναι αυτά που κεντρίζουν την Προσοχή του ατόμου και ενεργοποιεί παράλληλα την οπτικό-ακουστική Αντίληψη. Από την άλλη πλευρά, η ακολουθία, η πρόκληση και η επιβράβευση που υπάρχουν, όταν ο παίκτης την

επαναλαμβάνει σωστά, παρακινούν ακόμη περισσότερο την προσοχή αυτού και ενεργοποιούν την Εργασιακή Μνήμη, καθώς οφείλει να θυμάται την ακολουθία από την αρχή της έως το τέλος της.

2° Παιχνίδι: Αριθμητική Σειρά.

Σε αυτό το παιχνίδι κάνουν την εμφάνισή τους, διάσπαρτα και αυξάνονται ανά επίπεδο, μπάλες οι οποίες αναγράφουν επάνω τους από έναν αριθμό. Στην αρχή αφού εμφανιστούν οι πρώτες μπάλες δίνεται ένας μικρός χρόνος στον παίκτη να αφομοιώσει τους αριθμούς στις θέσεις που βρίσκονται. Έπειτα αυτοί κρύβονται και ο στόχος του χρήστη είναι να επιλέξει τις μπάλες με την σωστή αριθμητική σειρά μέσα σε 5'', για παράδειγμα 1,2,3,4 και όχι 2,3,1,4 κτλ. Στην περίπτωση που επιλεγούν σωστά οι μπάλες, τότε το Επίπεδο ανεβαίνει, στην αντίθετη περίπτωση ο χρήστης επιστρέφει στο Επίπεδο 1.

Αυτό το παιχνίδι είναι εμπνευσμένο από έναν συνδυασμό παιχνιδιών που υπάρχουν στις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές. Συγκεκριμένα, την ταχύτατη και ορθή επιλογή αριθμητικής ακολουθίας μέσα σε όρια ενός συγκεκριμένου χρόνου και την επιλογή των σωστών στοιχείων που εμφανίστηκαν. Τέτοια είδους παιχνίδια είναι αρκετά συχνά και παρουσιάζονται με διαφορετικούς τρόπους κάθε φορά. Η παρουσία ενός τέτοιου συνδυασμού είναι ικανό να βελτιώσει ορισμένες Γνωστικές Λειτουργίες όπως είναι οι Εκτελεστικές Λειτουργίες. Συγκεκριμένα ενεργοποιείται η Εργασιακή Μνήμη, αφού πρέπει ο χρήστης να είναι σε θέση να θυμάται για όσο χρόνο χρειαστεί τις μπάλες οι οποίες εμφανίστηκαν και εμπεριέχουν την σωστή αριθμητική ακολουθία. Από την άλλη για την ορθή επιλογή αυτής, ενεργοποιείται και η ικανότητα του ατόμου να Επιλύει Προβλήματα, αφού σε αυτή την περίπτωση ο παίκτης πρέπει να σκεφτεί λογικά και να επιλέξει την σωστή σειρά.

3° Παιχνίδι: Χρώματα και Λέξεις.

Σε αυτό το ιδιαίτερο παιχνίδι, εμφανίζονται μπροστά στον χρήστη λέξεις οι οποίες είναι χρωματισμένες με διαφορετικό ή ίδιο χρώμα από αυτό που αναγράφουν. Ο στόχος του παίκτη είναι να απαντήσει όσο πιο γρήγορα μπορεί μέσα στο διάστημα 5'' για το αν η λέξη είναι το ίδιο χρώμα με αυτό που αναγράφει, επιλέγοντας σωστό ή λάθος. Αν καταφέρει να συνδυάσει γρήγορα την λέξη με το χρώμα και απαντήσει σωστά στην

ερώτηση που του γίνεται τότε αυξάνεται το Επίπεδο. Στην αντίθετη περίπτωση επιστρέφει ξανά στην αρχή.

Αν και φαίνεται απλό, αυτό το παιχνίδι έχει την προϋστορία του καθώς βασίζεται πάνω στο φαινόμενο Stroop το 1935. Κατά την εκτέλεση αυτού του πειράματος ο Stroop απέδειξε ότι είναι αρκετά δύσκολο να ελεγχθεί η προσοχή όπως επίσης ότι η αυτοματοποιημένη σύνδεση της σημασιολογίας μιας λέξης αποσπά τον αρχικό στόχο (Οικονομού Ε. 2009). Ωστόσο στην περίπτωση του παιχνιδιού με την προσθήκη του περιορισμένου χρόνου προσπαθεί να γίνει εκπαίδευση στις Γνωστικές Λειτουργίες που αφορούν την Εστιασμένη Προσοχή, η οποία να υπενθυμίσουμε όπως αναφέραμε και στο 1^ο Κεφάλαιο ότι ανήκει στα είδη Προσοχής που μπορούν να εκπαιδευτούν, όπως επίσης εκπαιδεύεται και η Οπτική Αντίληψη, αφού ο παίκτης καλείται να αναγνωρίσει τα χρώματα που του παρουσιάζονται.

4^ο Παιχνίδι: Βρες τα όμοια.

Όπως και το προηγούμενο παιχνίδι έτσι και σε αυτό ο παίκτης καλείται να επιλέξει μέσα σε διάφορα σχήματα που υπάρχουν αυτό το οποίο είναι ίδιο με αυτό που του εμφανίστηκε στην αρχή, τόσο σε χρώμα όσο και σε σχήμα. Πιο αναλυτικά σε αυτό το παιχνίδι, ένα γεωμετρικό σχήμα κάνει την εμφάνισή του στην αριστερή πλευρά της οθόνης. Παράλληλα διάφορα γεωμετρικά σχήματα εμφανίζονται διάσπαρτα στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Αφού εμφανιστούν όλα, το αρχικό σχήμα εξαφανίζεται και ο παίκτης έχει στην διάθεσή του 10'' για να επιλέξει τα όμοια γεωμετρικά σχήματα που είναι όμοια με το αρχικό. Ορισμένες φορές μπορεί ο παίκτης να χρειαστεί να επιλέξει δυο και τρία σχήματα από την στιγμή που είναι όμοια. Αν τα βρει όλα και τα επιλέξει σωστά ανεβαίνει Επίπεδο, διαφορετικά επιστρέφει στην αρχή.

Γεωμετρικά σχήματα χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά σε υπάρχουσες εφαρμογές αφού οι περισσότεροι είναι εξοικειωμένοι με αυτά και δεν είναι περίπλοκα αφού δεν περιέχουν αρκετές πληροφορίες που να δυσκολεύουν τον χρήστη. Σε τέτοιου είδους παιχνίδια, οι Γνωστικές Λειτουργίες οι οποίες εκπαιδεύονται είναι η Βραχύχρονη Μνήμη, καθώς απαιτείται από τον χρήστη να θυμάται το αρχικό σχήμα μόνο για μερικά δευτερόλεπτα και η Οπτική Αντίληψη αφού, καλείται να αναγνωρίσει τόσο σε σχήμα όσο και σε χρώμα τα αντικείμενα που του εμφανίζονται.

5° Παιχνίδι: Είναι όμοια;

Πάλι έχοντας ως κεντρικούς πρωταγωνιστές τα γεωμετρικά σχήματα σε αυτό το παιχνίδι ο παίκτης καλείται να απαντήσει μέσα σε 5'' για το αν το δεύτερο σχήμα που του εμφανίστηκε είναι ίδιο με το πρώτο. Πιο αναλυτικά, στην οθόνη του χρήστη κάνει την εμφάνισή του ένα γεωμετρικό σχήμα με ένα συγκεκριμένο χρώμα, έπειτα αυτό εξαφανίζεται και του εμφανίζεται ένα επόμενο σχήμα για το οποίο γίνεται μια ερώτηση και παίκτης καλείται μέσα σε διάστημα 5'' να επιλέξει αν είναι ίδιο ή διαφορετικό με το αρχικό. Σε περίπτωση που βρει την σωστή απάντηση μέσα στο χρονικό όριο τότε θα περάσει στο επόμενο Επίπεδο, διαφορετικά θα επανέλθει στο Επίπεδο 1.

Να τονιστεί ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές ερωτήσεις οι οποίες κάνουν τυχαία την εμφάνισή τους από Επίπεδο σε Επίπεδο. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις είναι:

- Είναι το ίδιο σχήμα με το προηγούμενο;
- Είναι το ίδιο χρώμα με το προηγούμενο;
- Είναι το ίδιο σχήμα και χρώμα με το προηγούμενο;

Επομένως το έργο του χρήστη σε αυτό το παιχνίδι είναι λίγο πιο δύσκολο σε σχέση με τα υπόλοιπα. Οι Γνωστικές Λειτουργίες οι οποίες εκπαιδεύονται σε αυτό το παιχνίδι είναι η Γνωστική Ευελιξία, αφού υπάρχει μια εναλλαγή μεταξύ σύνθετων λειτουργιών μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, εκπαιδεύεται η Οπτική Αντίληψη, καθώς ο χρήστης καλείται να αναγνωρίσει και σχήματα και χρώματα.

6° Παιχνίδι: Το τελευταίο.

Σε αυτό το παιχνίδι στόχος του χρήστη είναι επιλέξει το αντικείμενο που εμφανίστηκε τελευταίο μπροστά στην οθόνη του μέσα στο χρονικό περιθώριο που έχει. Πιο αναλυτικά, στην οθόνη του χρήστη εμφανίζονται σε τυχαία σημεία παγωτά τα οποία από Επίπεδο σε Επίπεδο αυξάνονται. Όταν σταματήσουν να εμφανίζονται τότε ξεκινά η αντίστροφη μέτρηση των 5'' και ο χρήστης πρέπει μέσα σε αυτό το χρόνο να επιλέξει ποιο ήταν το παγωτό που εμφανίστηκε τελευταία. Αν καταφέρει να το βρει τότε συνεχίζει στο επόμενο Επίπεδο, διαφορετικά επιστρέφει ξανά στο αρχικό Επίπεδο.

Τέτοια παιχνίδια, ίσως με πιο περίπλοκη μορφή και με περισσότερες λεπτομέρειες εμφανίζονται και στις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές οι οποίες αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν με τα αποτελέσματά τους στο προηγούμενο κεφάλαιο. Οι Γνωστικές

Λειτουργίες που εκπαιδεύονται στην περίπτωση αυτού του παιχνιδιού είναι η Εργασιακή Μνήμη και η Παρατεταμένη Προσοχή. Η πρώτη εκπαιδεύεται καθώς ο χρήστης οφείλει να θυμάται την σειρά εμφάνισης, μέχρι να ξεκινήσει η αντίστροφη μέτρηση όπως επίσης οφείλει να την παρακολουθεί συνεχώς χωρίς να διασπάτε η Προσοχή του από παράγοντες γύρω του. Γι' αυτό υπάρχει και η εκπαίδευση της Παρατεταμένης Προσοχής.

7ο Παιχνίδι: Τα ζευγάρια.

Ένα από τα παιχνίδια τα οποία ίσως να έχουν συνδυαστεί με την ενίσχυση της Μνήμης είναι και το Matching Game. Από το όνομά του ήδη αντιλαμβανόμαστε το περιεχόμενο αυτού του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα παιχνίδι στο οποίο ο στόχος του χρήστη είναι να βρει όλα τα ζευγάρια που βρίσκονται κάτω από τις κρυμμένες κάρτες. Πιο αναλυτικά, στην οθόνη του χρήστη εμφανίζονται κάρτες γυρισμένες και διάσπαρτες, οι οποίες παροδικά αυξάνονται Επίπεδο προς Επίπεδο. Ο παίκτης μπορεί να ανοίξει μόνο δυο κάρτες την φορά, αν αυτές εμφανίζουν την ίδια εικόνα τότε θα παραμείνουν ανοιχτές, αφού αποτελούν ένα ζευγάρι. Στην περίπτωση που οι γυρισμένες κάρτες παρουσιάζουν μια διαφορετική εικόνα αυτές επιστρέφουν στην αρχική τους κατάσταση. Για να βρει ο χρήστης όλα τα ζευγάρια του δίνεται ένα μεγαλύτερο περιθώριο χρόνου σε σχέση με τα παραπάνω παιχνίδια, αυτό των 20''. Σε περίπτωση που καταφέρει να τα εντοπίσει τότε ανεβαίνει Επίπεδο, αλλιώς ξεκινά πάλι από την αρχή.

Σε αυτό το παιχνίδι οι Γνωστικές Λειτουργίες που εκπαιδεύονται είναι η Εστιασμένη Προσοχή καθώς απαιτείται από τον παίκτη η προσοχή του προκειμένου να θυμάται τις κάρτες που έχει ανοίξει όπως επίσης και τις εικόνες που κρύβονται κάτω από αυτές, κατ' επέκταση, λοιπόν, εκπαιδεύεται και η Εργασιακή Μνήμη.

Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε όλα τα παιχνίδια δραστηριοποιούνται δυο, τουλάχιστον, λειτουργίες την ίδια στιγμή, επομένως είμαστε σε θέση να θεωρήσουμε ότι χρησιμοποιώντας αυτό το παιχνίδι παράλληλα εκπαιδεύεται και η Διαμοιρασμένη Προσοχή. Όλα τα παραπάνω παιχνίδια είναι εμπνευσμένα από κάποια άλλα που παρέχονται στις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές, ωστόσο όλα εκτός των παιχνιδιών «Ακολουθία» και «Τα ζευγάρια» έχουν παραλλαχτεί. Βάση δόθηκαν στα παιχνίδια που υπάρχουν στο CogniFit, Brain HQ, Dakim και Lumosity, καθώς ήταν ίσως τα πιο καλοσχεδιασμένα σε σχέση με τις άλλες εφαρμογές ενώ, κυρίως τα δυο πρώτα, εμφανίζουν

τα καλύτερα και πιο αξιόπιστα αποτελέσματα έπειτα από πλήθος μελετών. Αφού λοιπόν παρουσιάστηκαν τα παιχνίδια, οφείλουμε να αναλύσουμε την Υλοποίηση του παιχνιδιού αυτού, παραθέτοντας εικόνες κατά την δημιουργία του. Παρακάτω λοιπόν, θα παρουσιαστεί η δημιουργία του παιχνιδιού βήμα-βήμα.

4.3 Η Υλοποίησή του.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η εφαρμογή αυτή δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Ωστόσο, συμπεριλήφθηκαν ανάγκες που υπάρχουν και με αφορμή την παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μια εφαρμογή η οποία εκτός από την διασκέδαση, παρέχει και εκπαίδευση των Γνωστικών Λειτουργιών του χρήστη. Για την υλοποίηση αυτής λήφθηκαν υπόψη και προσπάθησαν να υλοποιηθούν, ορισμένες ανάγκες, όπως επίσης προσπάθησαν να ενσωματωθούν και ορισμένα στοιχεία τα οποία φαίνεται να επιδρούν θετικά, κυρίως στα άτομα τρίτης ηλικίας. Μια από τις ανάγκες που υπήρχαν ήταν η παροχή μιας τέτοιας εφαρμογής σε δωρεάν έκδοση, διαθέσιμη για όλες τις ηλικιακές ομάδες. Μια ακόμη αρκετά σημαντική ανάγκη ήταν η αναγνώριση της δυσκολίας χειρισμού νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής από ηλικιωμένα άτομα ή ακόμα και από άτομα που δεν έχουν έρθει ποτέ σε επαφή με τέτοιες τεχνολογίες. Παρακάτω, θα παρουσιαστούν τα βήματα που έγιναν καθώς και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία αυτής της εφαρμογής.

4.3.1 Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.

Για την δημιουργία και τελικώς την ολοκλήρωση αυτής της εφαρμογής, χρειάστηκαν αρκετές ώρες δουλειάς. Τόσο για την υλοποίηση της ιδέας, όσο και για τις ενέργειες που απαιτήθηκαν για την διεξαγωγή του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Για την επίτευξη αυτού του στόχου το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται **Unity**. Αυτή η πλατφόρμα δίνει την δυνατότητα στους χρήστες της να αναπτύξουν από μια απλή εφαρμογή για κινητό έως ένα εικονικό- ατμοσφαιρικό περιβάλλον για παιχνίδια του

υπολογιστή (Unity.com), σε 2D και 3D αντίστοιχα. Οι παροχές της είναι πολλές, όπως επίσης πολλές είναι και οι ώρες που απαιτούνται για την ανακάλυψη του περιβάλλοντός της. Ωστόσο, οφείλουμε να συμπληρώσουμε ότι το πρόγραμμα από μόνο του είναι αρκετά ενδιαφέρον και αυτή η εφαρμογή αντιπροσωπεύει ένα μικρό δείγμα των δυνατοτήτων του.

Μαζί με την εγκατάσταση του προγράμματος **Unity** γίνεται και η εγκατάσταση του προγράμματος **Visual Studio** μέσα στο οποίο γράφονται οι εντολές προγραμματισμού, **Scripts**, οι οποίες τρέχουν για την σωστή λειτουργία της εφαρμογής. Αυτά είναι τα δυο προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για την λειτουργία και την υλοποίηση αυτής της εφαρμογής. Από την άλλη οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν μέσα στα παιχνίδια, επιλέχθηκαν από το διαδίκτυο χωρίς να υπόκεινται σε πνευματικά δικαιώματα, ενώ η επεξεργασία αυτών όπως και η δημιουργία των γεωμετρικών σχημάτων πραγματοποιήθηκαν με το πρόγραμμα **Sketch Book**. Τέλος οι ήχοι επιλέχθηκαν μέσα από το **Sound Bible**, μια πλατφόρμα που προσφέρει δωρεάν στιγμιαίους ήχους (SoundBible.com). Αφού λοιπόν, αναλύθηκαν τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, παρακάτω θα παρουσιαστεί το περιβάλλον που δημιουργήθηκε για την εφαρμογή και για το κάθε παιχνίδι ξεχωριστά.

4.3.2 Το περιβάλλον του παιχνιδιού.

Όπως προαναφέρθηκε το πρόγραμμα της Unity είναι αρκετά περίπλοκο και ποικίλουν οι δυνατότητες που προσφέρει. Παρ' όλα αυτά, η πρόκληση για μια κατανοητή και διαχειρίσιμη Τεχνολογία Πληροφορικής από άτομα τρίτης ηλικίας, είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός φιλικού και κατανοητού περιβάλλοντος. Ακόμη μια πρόκληση ήταν η παροχή τέτοιων υπηρεσιών, σε δωρεάν μορφή, η οποία πραγματοποιήθηκε εξαιτίας μιας λεπτομέρειας που προστέθηκε από το πρόγραμμα της Unity. Χάρη σε αυτή, το παιχνίδι που υλοποιήθηκε είναι διαθέσιμο για το κοινό, στο κινητό, στο tablet και στον υπολογιστή, καθώς παρέχεται μέσα από έναν online server.

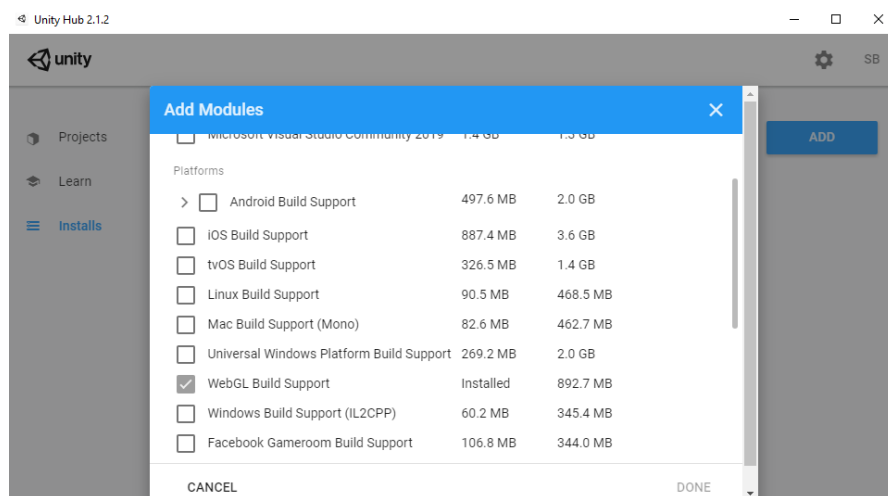
Ωστόσο, οφείλουμε να αναφέρουμε τον κεντρικό σκελετό αυτής της εφαρμογής και έπειτα να την αναλύσουμε. Συγκεκριμένα μπορούμε να πούμε ότι:

- Υπάρχει ένα κεντρικό Μενού στο οποίο εμπεριέχονται όλα τα παιχνίδια όπως επίσης και οι πληροφορίες που αφορούν το παιχνίδι.
- Η εφαρμογή αποτελείται από οκτώ διαφορετικά κουμπιά, εκ των οποίων τα επτά αναγράφουν το όνομα του κάθε παιχνιδιού, τα οποία αναλύθηκαν για το περιεχόμενό τους στο προηγούμενο κεφάλαιο και ένα ακόμη το οποίο εμπεριέχει τις πληροφορίες για το παιχνίδι.
- Κατά την είσοδο του χρήστη στην εφαρμογή όπως και κατά την είσοδό του σε κάθε παιχνίδι εμφανίζεται ένα μήνυμα στο οποίο τον ενημερώνει για το αντίστοιχο κομμάτι.
- Το κάθε παιχνίδι έχει υλοποιηθεί και προγραμματιστεί ξεχωριστά για την καλύτερη λειτουργία της εφαρμογής και για την ευκολότερη επεξεργασία σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο.

Παρακάτω παρατίθενται εικόνες μέσα από το πρόγραμμα Unity κατά την δημιουργία του παιχνιδιού όπως επίσης αναλύεται και ο τρόπος που υλοποιήθηκε το παιχνίδι αυτό βήμα-βήμα.

Εγκατάσταση.

Για την έναρξη του project αυτού απαραίτητο ήταν η εγκατάσταση του προγράμματος της **Unity**, από το Unity.com. Έπειτα έπρεπε να προστεθεί μια επέκταση αυτού, που ονομάζεται **WebGL**, επιτρέποντας την δωρεάν παροχή αυτού στους χρήστες, μέσω ενός online server. Να σημειωθεί ότι το πρόγραμμα της Unity παρέχεται δωρεάν στην περίπτωση της προσωπικής χρήσης.



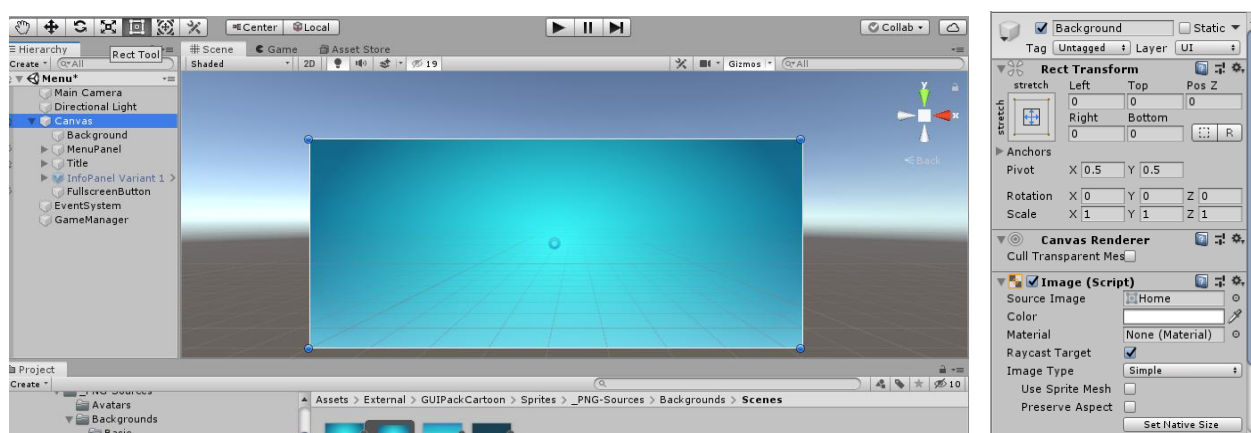
Εικόνα 1: Προσθήκη επέκτασης WebGL, μέσα από το πρόγραμμα Unity.

Λειτουργίες.

Οι λειτουργίες του παιχνιδιού είναι απλές, καθώς ο βασικός στόχος ήταν να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι εύχρηστο, ώστε να είναι προσβάσιμο από όλες τις ηλικίες. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παίξει το παιχνίδι, αναλόγως με το τι συσκευή επιθυμεί να χρησιμοποιήσει (Υπολογιστή, Tablet ή Κινητό), είτε με το Mouse, είτε με το Touchpad, είτε και μέσω της οθόνης αφής. Να υπενθυμίσουμε, ότι μια μελέτη ανέφερε πως τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας φαίνεται να προτιμούν και να εμφανίζουν μεγαλύτερη βελτίωση όταν χρησιμοποιούν οθόνη αφής, καθώς είναι πιο άμεση με τον στόχο και δεν απαιτείται κάποια εκπαίδευση.

Δημιουργία Μενού.

Αρχικά για την διαμόρφωση του Menu και την αισθητική του παιχνιδιού γενικότερα, επιλέχθηκε ένα θέμα από το Asset Store της Unity με όνομα GUI Pack Cartoon. Αυτό εμπεριέχει τις εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για το background, για τα κουμπιά, όπως επίσης και για τις ειδοποιήσεις που εμφανίζονται όταν ο χρήστης είτε περνάει στο επόμενο επίπεδο, είτε χάνει. Μετά την εγκατάσταση του θέματος αυτού, τοποθετήθηκε μέσα στο περιβάλλον της Unity ένα πλαίσιο πάνω στο οποίο θα διαδραματιζόταν όλο το παιχνίδι. Αυτό υλοποιήθηκε χάρη στα εργαλεία της Unity από το Game Object → UI → Canvas. Στην συνέχεια επάνω σε αυτό το πλαίσιο με την χρήση του Rect Tool δημιουργήθηκε μια περιοχή πάνω στην οποία τοποθετήθηκε η εικόνα που θα αποτελούσε το Background του παιχνιδιού αυτού.



Εικόνα 2: Η δημιουργία του Background με το Rect Tool μέσα από την Unity και το Inspector αυτού.

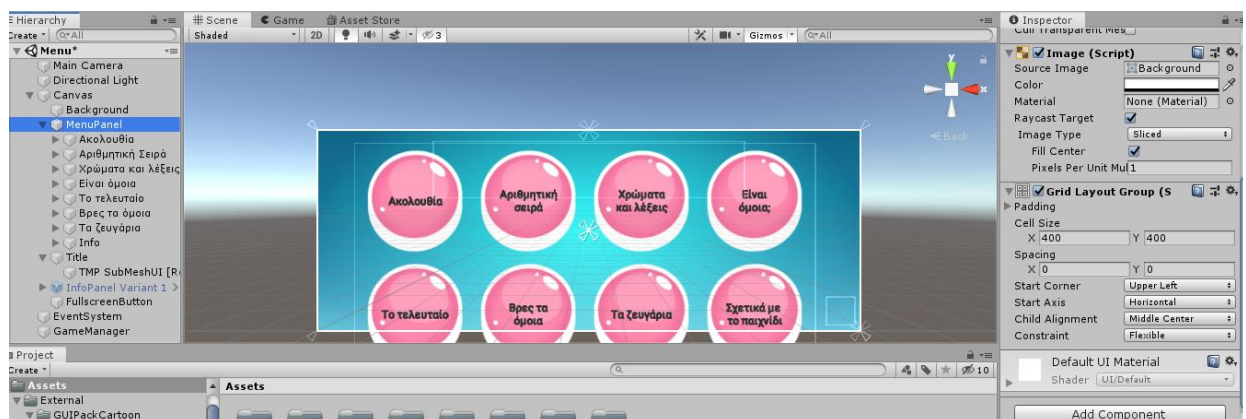
Στο Inspector, δεξιά πλευρά, βρίσκονται οι λεπτομέρειες του κάθε αντικειμένου που τοποθετείτε μέσα στην Unity. Συγκεκριμένα να αναφερθεί ότι στο παρόν πλαίσιο έχει τοποθετηθεί μια φωτογραφία η οποία παρέχεται από το θέμα που είχε εγκατασταθεί μέσα από το Component Image στην κατάλληλη περιοχή.

Έπειτα αφού διαμορφώθηκε το θεμέλιο της εφαρμογής, επόμενο βήμα ήταν η ονομασία αυτής και κατ' επέκταση η τοποθέτηση ενός τίτλου επάνω στο Menu. Εν τέλει το παιχνίδι πήρε το όνομα **Memento** και τοποθετήθηκε στην κορυφή του πλαισίου πάλι χάρη στο εργαλείο Rect Tool και στην προσθήκη ενός νέου αντικειμένου από Create → UI → Text Mesh Pro για την αναγραφή του τίτλου.

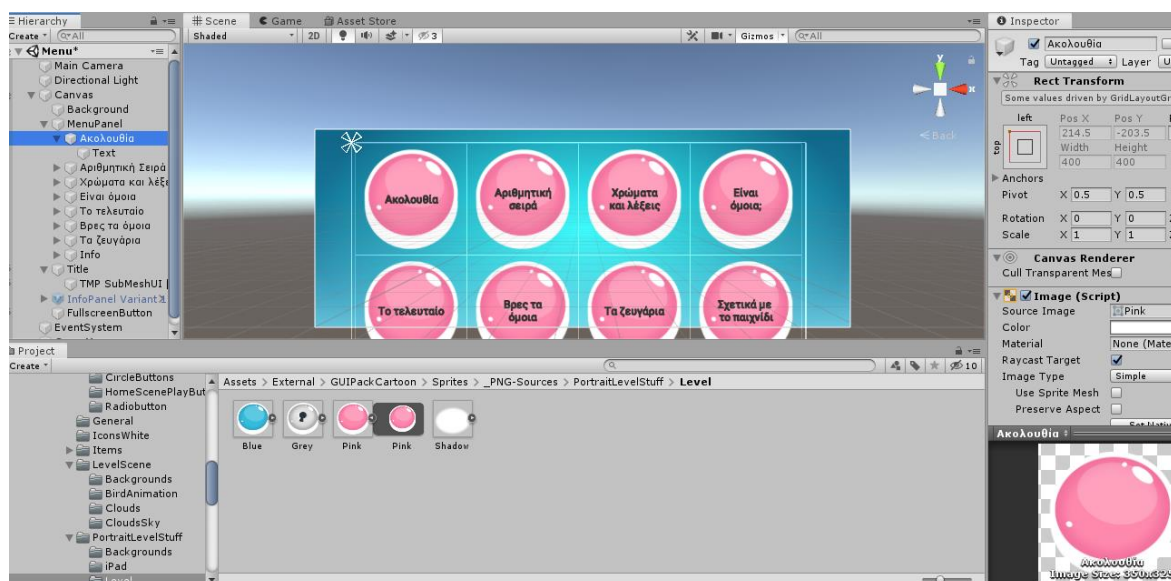


Εικόνα 3: Προσθήκη Τίτλου στο επάνω μέρος του Background.

Αφού προστέθηκε και ο τίτλος αναγκαίο ήταν να προστεθούν και τα κουμπιά μέσα από τα οποία ο χρήστης θα μπορούσε να εισέλθει στα παιχνίδια και στις πληροφορίες αυτού του παιχνιδιού. Έτσι κάνουμε προσθήκη ενός ακόμη αντικειμένου από Create → UI → Panel και την είσοδο ενός Component μέσα σε αυτό, Add Component → Layout → Grid Layout Group το οποίο ενεργεί ως πλέγμα για την σωστή απόσταση μεταξύ των κουμπιών. Για τα κουμπιά έγινε μια προσθήκη μέσα στο Panel από Add Component → UI → Button Text Mesh Pro και από το θέμα που εγκαταστάθηκε επιλέχθηκε μια εικόνα που θα αντιπροσώπευε τα κουμπιά του Menu. Με βάση το μέγεθος και τις διαστάσεις του Panel και των εικόνων τοποθετήθηκαν σε δυο σειρές από τέσσερα κουμπιά η κάθε μια. Αργότερα αναγράφηκαν επάνω σε αυτά οι τίτλοι τους μέσα από το Component Text.

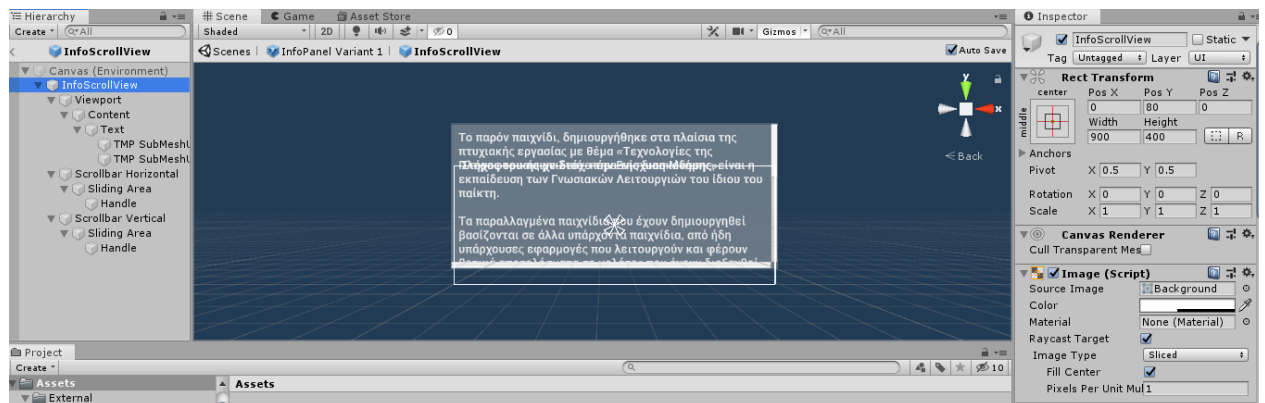


Εικόνα 4: Προσθήκη των κουμπιών που οδηγούν στα παιχνίδια και στις πληροφορίες του παιχνιδιού μέσα από την Unity.

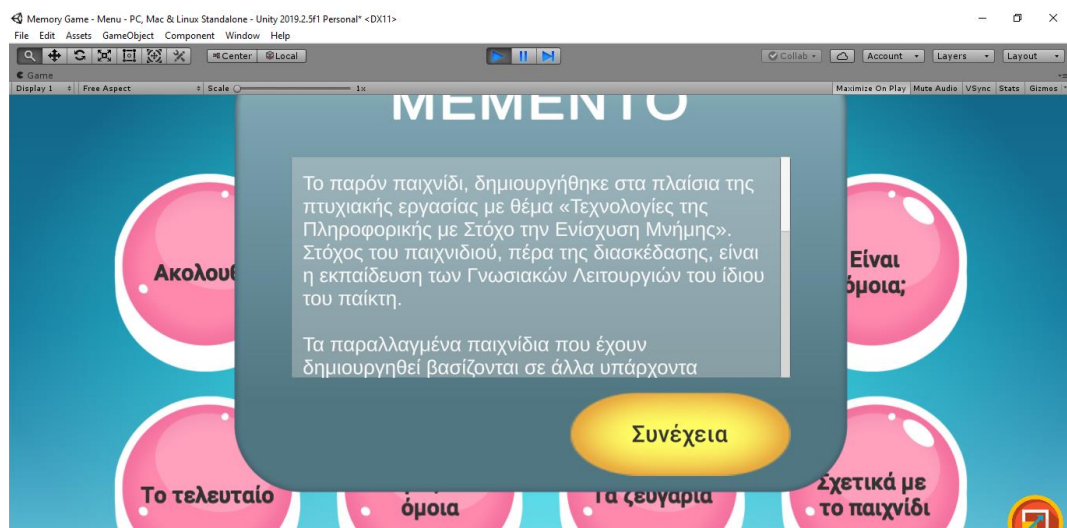


Εικόνα 5: Το Inspector του κάθε παιχνιδιού μέσα από το περιβάλλον της Unity.

Μια ακόμη σημαντική προσθήκη ήταν η εμφάνιση ενός μηνύματος κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι, όπου ενημερώνεται για τον σκοπό δημιουργίας του παιχνιδιού όπως και για το τι θα αποκομίσει μέσα από αυτό. Αυτό υλοποιήθηκε με την προσθήκη ενός αντικειμένου από Create → UI → Panel και τις κατάλληλες επεξεργασίες μέσα σε αυτό με την χρήση των Add Component → Mesh → Text Mesh Pro για την αναγραφή του κειμένου των πληροφοριών και Add Component → UI → Scroll Rect όπου θα επιτρέπει στον χρήστη την κύλιση αυτού για την καλύτερη ανάγνωση του μηνύματος. Να σημειωθεί ότι το όγδοο κουμπί που προστέθηκε εμπεριέχει τις ίδιες πληροφορίες με αυτού του μηνύματος που εμφανίζεται, σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να ανατρέξει σε αυτές ανά πάσα στιγμή.



Εικόνα 6: Η διαμόρφωση του κειμένου για το μήνυμα που θα εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι.



Εικόνα 7: Η τελική εμφάνιση του μηνύματος μέσα από την ενέργεια Game στο περιβάλλον της Unity.

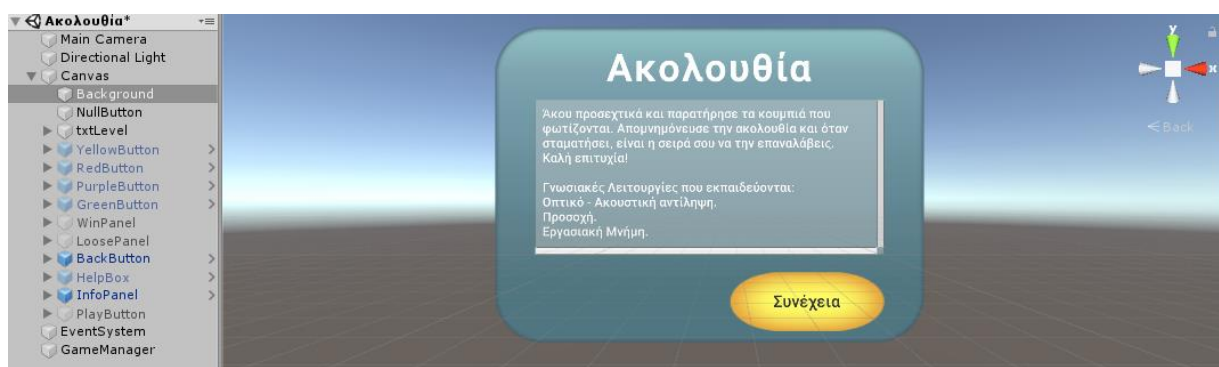
Κλείνοντας το κομμάτι που αποτελεί την διαμόρφωση του Menu οφείλουμε να ενημερώσουμε για μια ακόμη προσθήκη, αυτή της δυνατότητας του χρήστη να επιλέξει για το αν επιθυμεί πλήρη εικόνα κατά την διάρκεια που παίζει το παιχνίδι. Για την δυνατότητα αυτή προστέθηκε ένα ακόμη κουμπί στην κάτω δεξιά πλευρά του παιχνιδιού, Create → UI → Button, ενώ η εικόνα αυτού προέρχεται πάλι από το θέμα το οποίο είχε εγκατασταθεί στην αρχή. Η επιλογή αυτή προγραμματίστηκε με τέτοιο τρόπο που ο χρήστης επιλέγοντάς το βλέπει το παιχνίδι σε πλήρη οθόνη ενώ αν επιλέξει το Esc από το πληκτρολόγιό του βγαίνει από αυτή.



Εικόνα 8: Η προσθήκη του κουμπιού για την πλήρη οθόνη μέσα από το περιβάλλον της Unity.

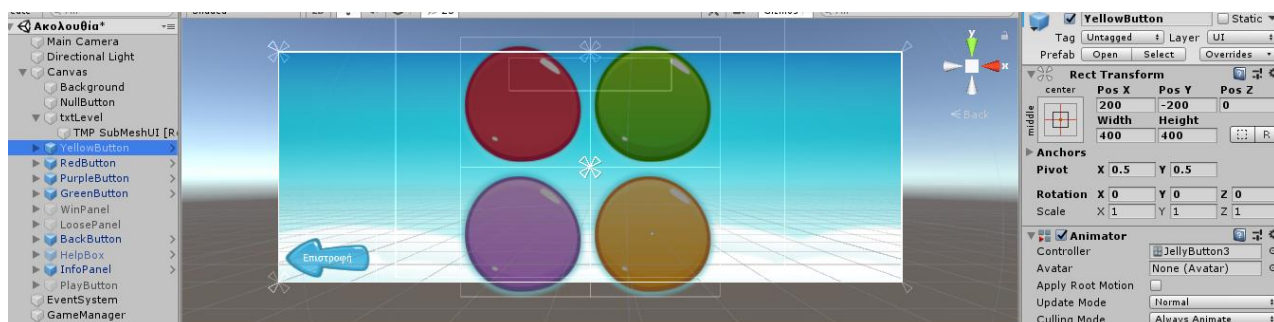
1^ο Παιχνίδι-Ακολουθία.

Με τον ίδιο τρόπο που δημιουργήθηκε το κεντρικό Μενού έτσι ακολουθούν και όλα τα παιχνίδια που θα ακολουθήσουν. Με την δημιουργία ενός Panel όπου πάνω σε αυτό θα διαδραματίζεται το παιχνίδι. Με το που εισέλθει ο χρήστης μέσα στο παιχνίδι θα του εμφανίζεται ένα μήνυμα, το οποίο έχει δημιουργηθεί με τον ίδιο τρόπο που αναλύσαμε παραπάνω, όπου θα τον ενημερώνει ποιος είναι ο στόχος, τι καλείται να κάνει και παράλληλα ποιες λειτουργίες εκπαιδεύει.



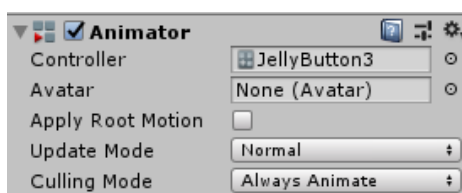
Εικόνα 9 : Η εμφάνιση του μηνύματος κατά την είσοδό του στο παιχνίδι «Ακολουθία».

Αφού το διαβάσει στην συνέχεια πατά το κάτω δεξί πλήκτρο που ονομάζεται «Συνέχεια» και ξεκινά για να παίξει το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού. Για την διαμόρφωση αυτού τοποθετήθηκε ένας τίτλος στην επάνω πλευρά του Panel και μέσα σε αυτό γίνεται προσθήκη από το Create→UI→Text Mesh Pro όπου αναγράφεται το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης. Πέρα από αυτό έγινε προσθήκη ενός ακόμη Panel, Create→UI→Panel, και η είσοδος ακόμη μιας προσθήκης μέσα σε αυτό Add Component→Layout→Grid Layout Group το οποίο διαμορφώθηκε έτσι ώστε οι τέσσερις μπάλες που θα αποτελούν τα κουμπιά, να είναι ομοιόμορφα στοιχισμένα. Οι τέσσερις μπάλες διαφορετικού χρωματισμού, κόκκινη, κίτρινη, μωβ και πράσινη, θα αποτελέσουν στο συγκεκριμένο παιχνίδι τα κουμπιά τα οποία ο χρήστης καλείται να παρακολουθήσει με την σωστή σειρά για να μπορέσει να συμπληρώσει την σωστή ακολουθία.



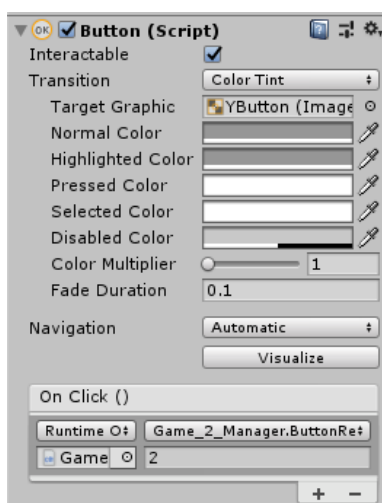
Εικόνα 10 : Εισαγωγή των κουμπιών σε διαφορετικούς χρωματισμούς.

Στο κάθε ένα από τα παραπάνω κουμπιά έγινε μια προσθήκη που ονομάζεται Animator χάρη στην οποία, όποτε ξεκινάει η ακολουθία τα κουμπιά έχουν την δυνατότητα να φωτίζουν, να σταματούν όταν αυτή τελειώνει και να συνδέεται με το ανάλογο μέρος του κώδικα που έχει γραφτεί για το συγκεκριμένο παιχνίδι. Ουσιαστικά η προσθήκη του Animator στο πρόγραμμα της Unity επιτρέπει την σύνδεση και την επικοινωνία μεταξύ του κώδικα και τις κινήσεις που αντιστοιχούν στο αντικείμενο. Να σημειωθεί ότι τα παρακάτω βήματα έγιναν για όλα τα κουμπιά. Πιο αναλυτικά, Add Component → Miscellaneous → Animator, προσθήκη του ανάλογου αντικειμένου στο οποίο επιθυμούμε να γίνει η σύνδεση.



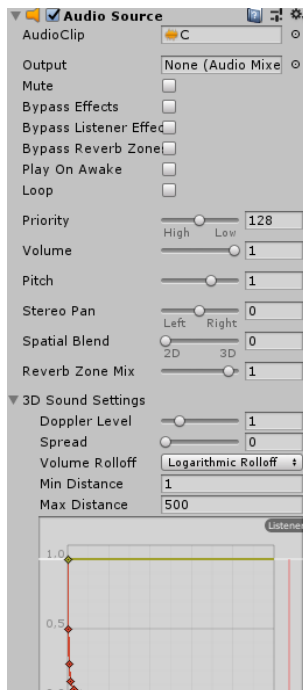
Εικόνα 11 : Η προσθήκη Animator μέσα από την Unity.

Έπειτα πάνω στο αντικείμενο επιλέγουμε, Add Component → UI → Button και στην κάτω περιοχή όπου αναγράφεται το On Click προσθέτουμε το script το οποίο έχει δημιουργηθεί για το συγκεκριμένο παιχνίδι.



Εικόνα 12 : Η προσθήκη Button μέσα από την Unity.

Επιπλέον για το κάθε κουμπί εφόσον μιλάμε για ακολουθία η οποία συνοδεύετε πέρα από χρώματα και ήχους, γίνεται ακόμη μια προσθήκη, Add Component → Audio → Audio Source. Μέσα σε αυτή την προσθήκη επιλέγουμε τους ήχους που έχουμε κατεβάσει από το Sound Bible και ρυθμίζουμε την χρονική διάρκεια καθώς και την ένταση αυτού.



Εικόνα 13 : Η προσθήκη του Audio μέσα από την Unity.

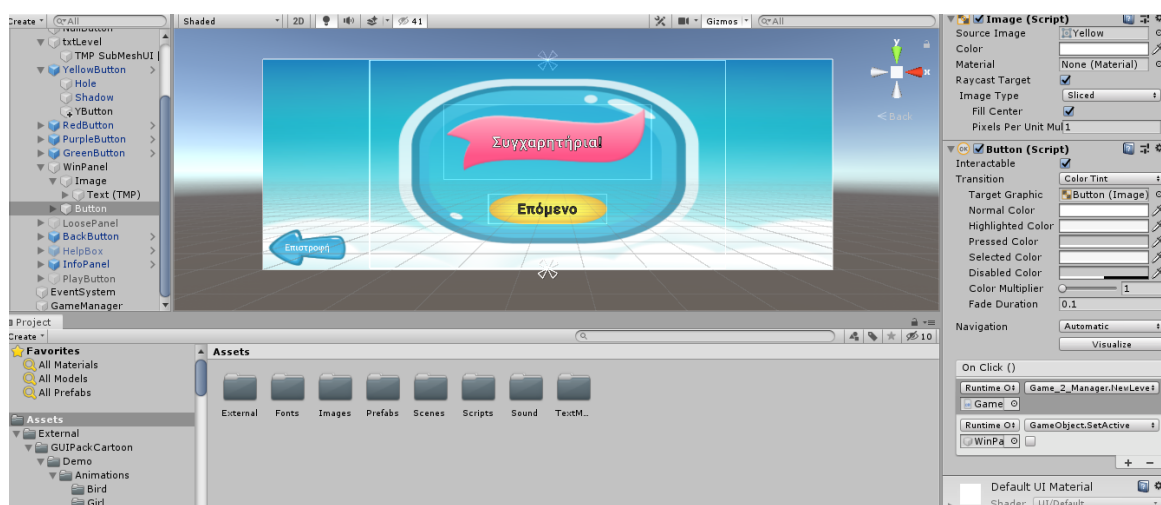
Οι παραπάνω προσθήκες έχουν ως αποτέλεσμα κάθε φορά που ο χρήστης ξεκινά το παιχνίδι αυτό, να ξεκινά ταυτόχρονα και η λούπα που έχει προγραμματιστεί παρέχοντας ατέρμονες πιθανές ακολουθίες για τον χρήστη. Να μην ξεχάσουμε να αναφέρουμε ότι επάνω στο Panel υπάρχει και το κουμπί στην κάτω αριστερή γωνία το οποίο αν το επιλέξει ο χρήστης θα τον μεταφέρει στο κεντρικό Μενού. Παρακάτω εμφανίζονται εικόνες μέσα από το παιχνίδι.



Εικόνα 14 : Το επίπεδο 1 και το πιο φωτεινό κουμπί από το οποίο ξεκινά η ακολουθία (κόκκινο) μέσα από το παιχνίδι.

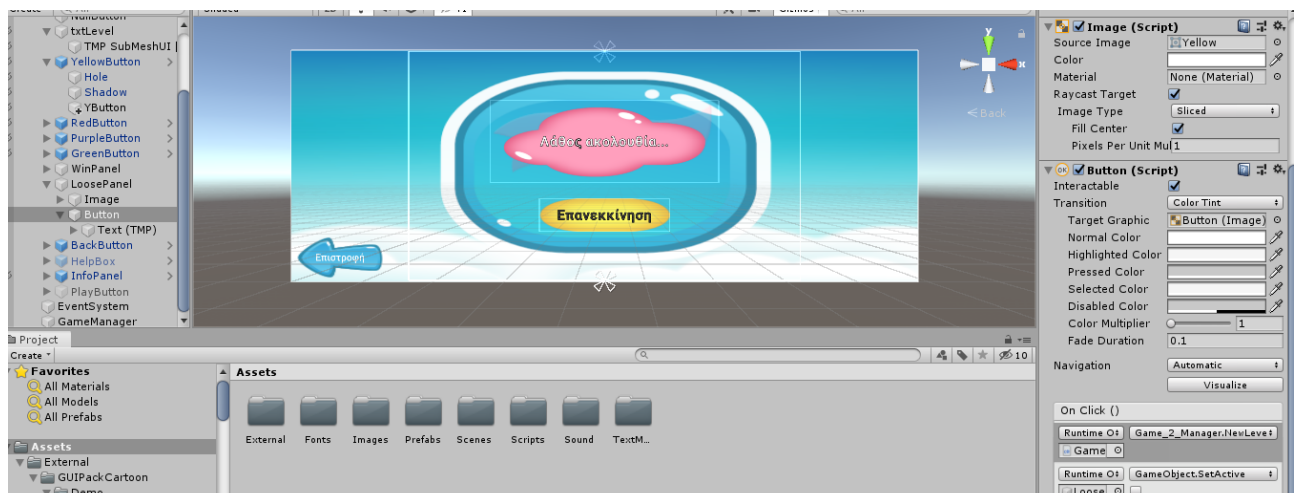
Πέρα από τα παραπάνω υπάρχει και μερικές ακόμη προσθήκες κατά των σχεδιασμό αυτού του παιχνιδιού μέσα από την Unity. Συγκεκριμένα ο χρήστης είτε θα κάνει σωστά την ακολουθία και θα συνεχίσει στο επόμενο επίπεδο, είτε θα κάνει λάθος και θα πρέπει να ξανακινήσει από την αρχή. Έτσι υπάρχουν άλλες δυο προσθήκες μέσα στο Panel στο οποίο διαδραματίζεται το παιχνίδι.

Στην περίπτωση που ο χρήστης κερδίσει θα κάνει την εμφάνισή του το Win Panel το οποίο αποτελείται από ένα μπλε πλαίσιο με μια σημαία το οποίο θα αναγράφει το μήνυμα συγχαρητήρια και ένα κίτρινο κουμπί το οποίο αν το επιλέξει ο χρήστης θα μεταβεί στο επόμενο επίπεδο. Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη ενός νέου αντικειμένου Create → UI → Panel στο οποίο τοποθετείτε μια εικόνα από Add Component → UI → Image. Εν συνεχεία σε αυτό το Panel κάνουμε την προσθήκη ενός νέου Child το οποίο έχει την μορφή εικόνας στην οποία αναγράφεται το μήνυμα “Συγχαρητήρια”. Επιπλέον γίνεται η προσθήκη ενός ακόμη Child στο Panel με την μορφή ενός κουμπιού το οποίο είναι συνδεδεμένο με τον κώδικα του παιχνιδιού και επιτυγχάνεται η μετάβασή του στο επόμενο επίπεδο εμφανίζοντας το Μήνυμα “Επόμενο”.



Εικόνα 15 : Η μορφοποίηση του Win Panel μέσα από την Unity.

Πέρα από την παραπάνω περίπτωση όπως αναφέραμε υπάρχει και η περίπτωση ο χρήστης να κάνει λάθος την ακολουθία με αποτέλεσμα να χάσει. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε με τον ίδιο ακριβώς τρόπο το Loose Panel μόνο που στην συγκεκριμένη περίπτωση η ροζ σημαία εμφανίζει το μήνυμα “Λάθος ακολουθία” και το κουμπί εμφανίζει την επιλογή της “Επανεκκίνησης”.



Εικόνα 16 : Η δημιουργία του Loose Panel μέσα από την Unity.

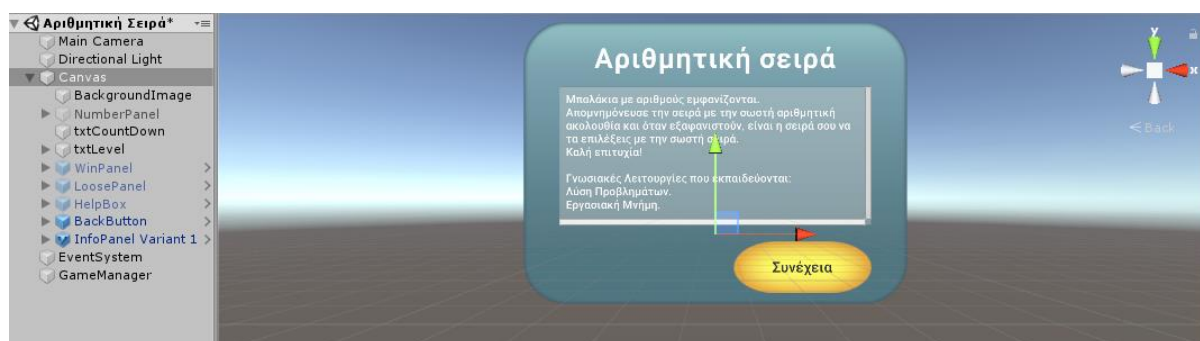
Για να ολοκληρωθεί ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκε αυτό το παιχνίδι οφείλουμε να αναφέρουμε ότι για την καλύτερη εμπειρία και βοήθεια του χρήστη κατά την διάρκεια του παιχνιδιού αναγράφεται μια μικρή υπενθύμιση για το τι καλείται να κάνει. Στο συγκεκριμένο παιχνίδι φέρει το μήνυμα «Προσπάθησε να επαναλάβεις την σωστή ακολουθία ήχων.». Αυτό έγινε με την εξής διαδικασία Create → UI → Text και μέσα σε αυτό Add Component → Mesh → Text Mesh Pro με το κείμενο που επιθυμούμε.



Εικόνα 17 : Η βοήθεια που αναγράφεται στο κάτω μέρος κατά την διάρκεια του παιχνιδιού μέσα από το παιχνίδι.

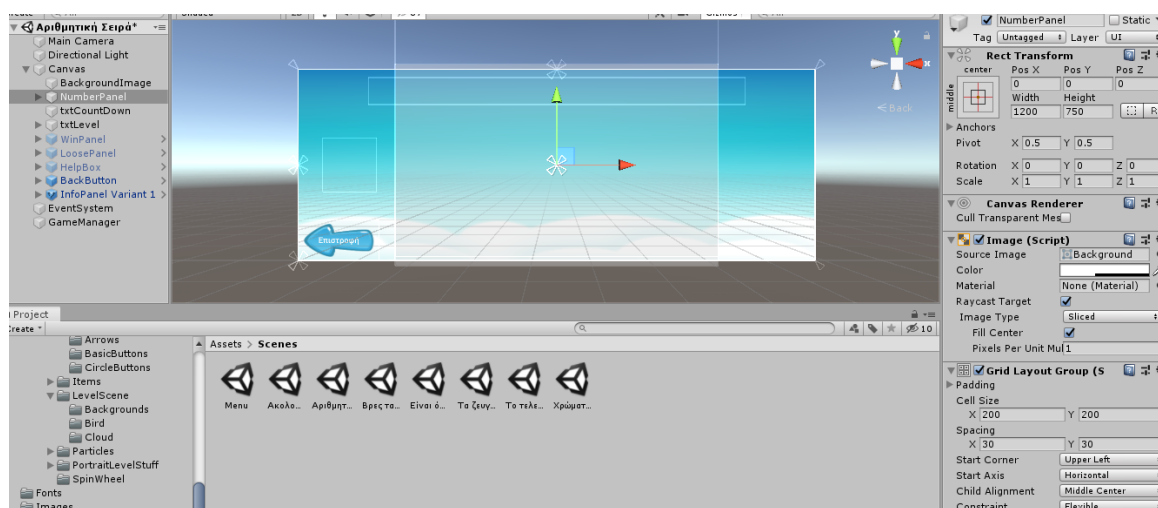
2ο Παιχνίδι – Αριθμητική Σειρά.

Όπως και στο πρώτο παιχνίδι έτσι και σε αυτό για την καλύτερη εξοικείωση του παίκτη κρίθηκε σημαντικό κατά την είσοδό του σε κάθε παιχνίδι να υπάρχει ένα μήνυμα από το οποίο θα ενημερώνεται για το έργο που έχει να επιτελέσει και για το τι Γνωσιακές Λειτουργίες εκπαιδεύει.



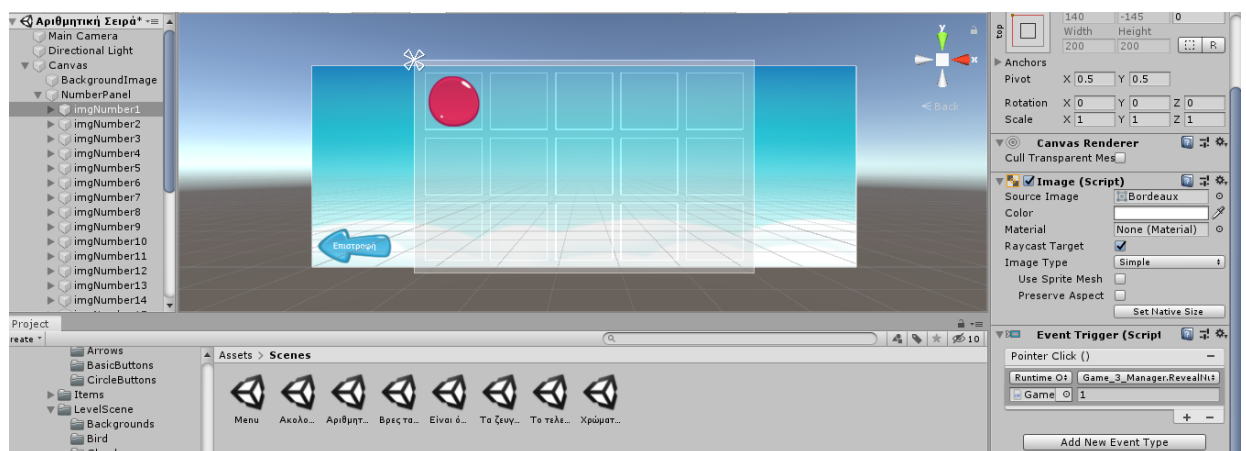
Εικόνα 18 : Το μήνυμα που εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι μέσα από την Unity.

Όπως και το προηγούμενο παιχνίδι, ξεκινά η διαμόρφωσή του μέσα σε ένα Panel, μέσα σε αυτό προστέθηκε ακόμη ένα Panel, Create → UI → Panel, το οποίο ονομάστηκε Number Panel. Για την δημιουργία αυτού του παιχνιδιού υπήρξε ανάγκη να δημιουργηθεί ένα αόρατο πλέγμα μέσα στο οποίο θα εμφανίζονται οι μπάλες οι οποίες εμπεριέχουν από έναν αριθμό. Για την επίτευξη αυτού γίνεται Add Component → Layout → Grid Layout Group, του οποίου οι διαστάσεις ρυθμίστηκαν έτσι ώστε να υπάρχει ένα ομοιόμορφο αποτέλεσμα κατά την διάρκειά του. Να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο παιχνίδι δεν έχει ατέρμονες λύσεις αλλά έχει μόνο δεκατρία, αφού οι αριθμοί που πρωταγωνιστούν είναι μέχρι το 15 και ξεκινά με 3 μπάλες και σε κάθε επίπεδο αυξάνονται κατά μια.



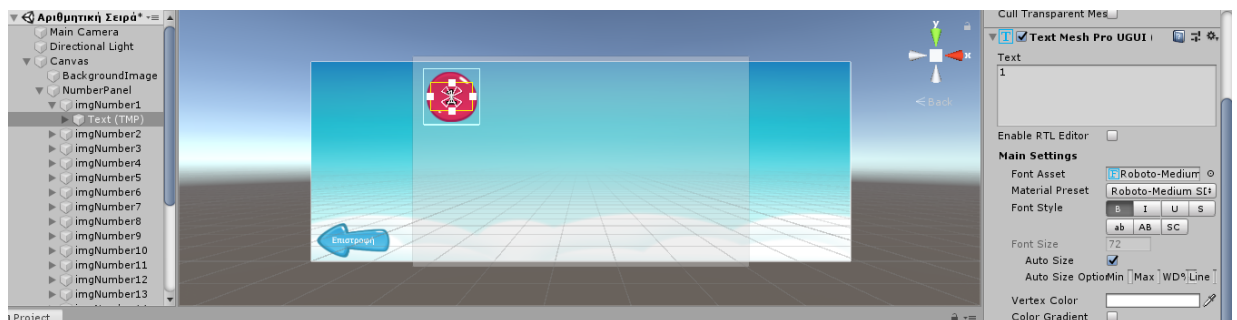
Εικόνα 19 : Η δημιουργία του Number Panel μέσα από την Unity.

Έπειτα, μέσα στο Number Panel προσθέτουμε από Create → UI → Image, ένα νέο αντικείμενο το οποίο θα αντιπροσωπεύει μια μπάλα η οποία με την σειρά της θα φέρει επάνω της έναν αριθμό. Πιο αναλυτικά, προσθέτουμε μια νέα είσοδο η οποία θα αποτελεί την εικόνα τις μπάλας, Add Component → UI → Image , η οποία αν συνεχίει ονομάστηκε “imgNumber1” και φορτώνουμε από τον υπολογιστή την φωτογραφία που επιθυμούμε να αντιπροσωπεύει την μπάλα μέσα στο παιχνίδι μας. Επιπλέον, σε αυτό το κομμάτι γίνεται και ακόμη μια προσθήκη η οποία ουσιαστικά επιτρέπει την εικόνα να εμφανίζεται και να εξαφανίζεται αναλόγως το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο παίκτης καθώς και την αντίστροφη μέτρηση η οποία υπάρχει στο παιχνίδι.



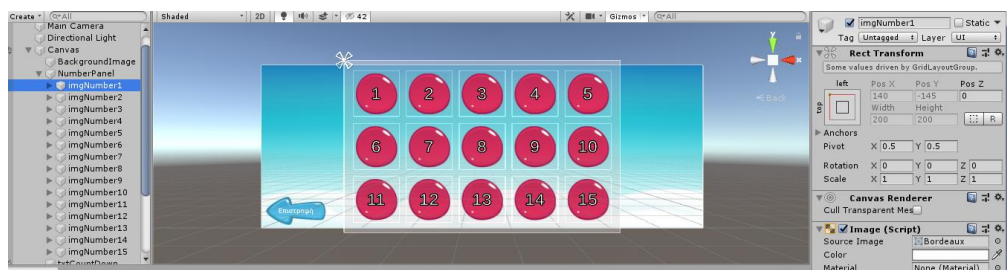
Εικόνα 20 : Η δημιουργία της μπάλας μέσα στη Unity.

Ωστόσο για να είναι πλήρως λειτουργικό και να υποστηρίζει τις απαιτήσεις του παιχνιδιού αναγκαίο είναι να υπάρξει και ένας αριθμός στο κέντρο της κάθε μπάλας. Επιπλέον αυτός ο αριθμός καλείται κατά την διάρκεια του παιχνιδιού να εμφανίζεται στην αρχή και αφού λήξει η αντίστροφη μέτρηση να εξαφανίζεται. Για την επίτευξη αυτού προστέθηκε ακόμη μια είσοδος στην προσθήκη με όνομα “imgNumber1” με Add Component → UI → Text-Text Mesh Pro στο οποίο αναγράφουμε το νούμερο, στην προκειμένη περίπτωση το 1 και αντικαθιστούμε την ήδη υπάρχουσα επιλογή Liberation Sans SDF με την επιλογή Roboto-Medium SDF, με αυτόν τον τρόπο έχουμε εξασφαλίσει την μη αλλοίωση του αριθμού σε οποιαδήποτε συσκευή και αν επιθυμεί ο χρήστης να παίξει.



Εικόνα 21 : Η δημιουργία του αριθμού που θα συνοδεύει την μπάλα μέσα από την Unity.

Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται για όλες τις υπόλοιπες μπάλες δίνοντας το παρακάτω αποτέλεσμα.



Εικόνα 22 : Η τελική διαμόρφωση του Number Panel μέσα από την Unity.

Με τον ίδιο τρόπο που υλοποιήθηκαν και στο προηγούμενο παιχνίδι, όπως και στα παρακάτω, ενσωματώθηκαν τα Win Panel και τα Loose Panel τα οποία εμφανίζονται και στις ανάλογες περιπτώσεις. Ακόμη ένα κοινό στοιχείο το οποίο θα παραμείνει θεσμός και θα υπάρχει σε κάθε παιχνίδι είναι το κουμπί της επιστροφής το οποίο στην περίπτωση που ο παίκτης το επιλέξει θα μεταφερθεί στο κεντρικό Μενού. Επιπρόσθετα, ο τίτλος του επιπέδου όπως και το κείμενο βοήθειας το οποίο υπάρχει στο κάτω μέρος της κάθε πίστας για να υπενθυμίζει τον στόχο του.

Μια διαφορετική προσθήκη σε σχέση με το προηγούμενο είναι η αντίστροφη μέτρηση η οποία ενεργοποιείται όταν ο χρήστης ξεκινά το παιχνίδι. Συγκεκριμένα, σε αυτή την περίπτωση ο χρόνος λειτουργεί ως μια ευκαιρία για τον παίκτη να συγκρατήσει με την σειρά τα νούμερα που πρέπει να επιλέξει για να περάσει στο επόμενο επίπεδο. Για την επίτευξη αυτού προστέθηκε μέσα στο Panel, ένα αντικείμενο όπου περιέχει Text, Create → UI → Text Mesh Pro, ενώ παράλληλα μέσα σε αυτό προστέθηκε και ήχος όπου θα σηματοδοτεί και θα συντροφεύει την αντίστροφη μέτρηση, Add Component → Audio → Audio Source και επιλέχθηκε ένα κλιπ ήχου το οποίο κατέβηκε από το Sound Bible.



Εικόνα 23 : Η προσθήκη της αντίστροφης μέτρησης μέσα από την Unity.



Εικόνα 24 : Η μορφή του παιχνιδιού εν δράση.

3^ο Παιχνίδι – Χρώματα και Λέξεις.

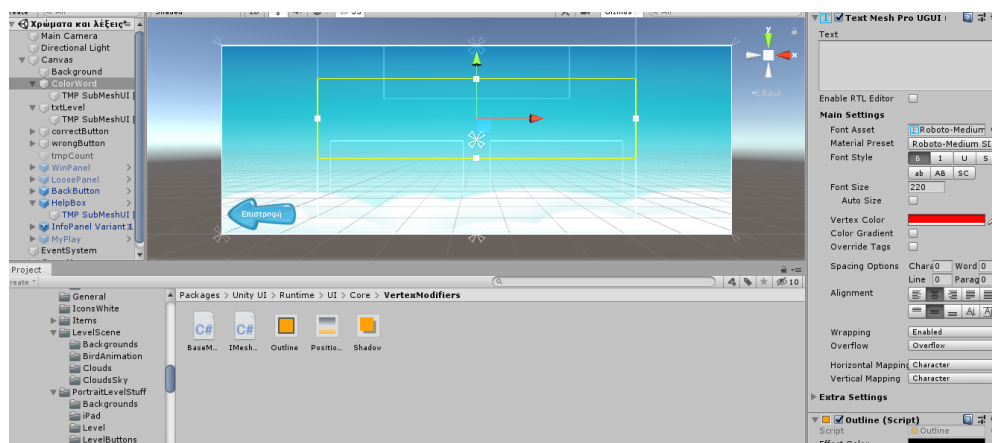
Για ακόμη μια φορά σταθερή προσθήκη στο παιχνίδι είναι η εμφάνιση του μηνύματος που ενημερώνει τον χρήστη για το παιχνίδι και τι Γνωσιακές Λειτουργίες εκπαιδεύει. Επιπλέον, ως βάση πάνω στην οποία θα χτιστεί το παιχνίδι, όπως και στα προηγούμενα, χρησιμοποιήθηκε ένας Canvas, από Create → UI → Canvas, μέσα στις ρυθμίσεις του οποίου προστέθηκε μια εικόνα η οποία θα αποτελεί το Background του παιχνιδιού.



Εικόνα 25 : Το μήνυμα που εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη μέσα στο παιχνίδι μέσα από την Unity.

Στο παρόν παιχνίδι εμφανίζονται λέξεις που αφορούν χρώματα, όπως είναι το κόκκινο, το πράσινο κτλπ αλλά έχουν ίδιο ή διαφορετικό χρωματισμό από αυτόν που αναγράφουν, για παράδειγμα **κόκκινο**, **πράσινο** κτλπ. Ο χρήστης λοιπόν καλείτε να απαντήσει εντός πέντε δευτερολέπτων αν το χρώμα αντιστοιχεί στην λέξη η οποία αναγράφετε, πατώντας είτε “Σωστό” ή “Λάθος”. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάστηκε να γίνουν αρκετές προσθήκες και ρυθμίσεις.

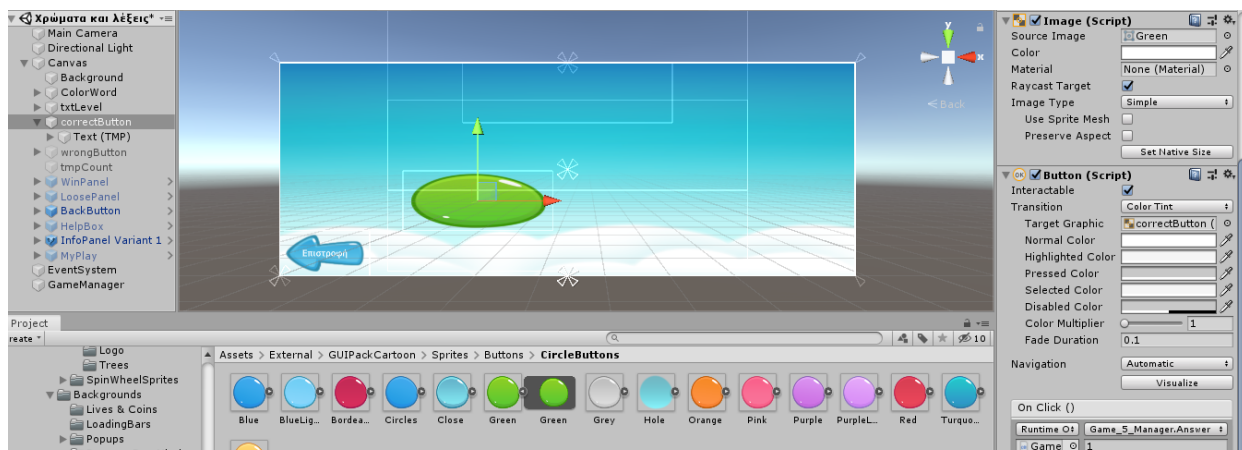
Πιο αναλυτικά, μέσα στο περιβάλλον του αρχικού Canvas γίνεται η προσθήκη ενός νέου Panel μέσα στο οποίο θα αναγράφονται οι λέξεις, Create → UI → Panel, και μέσα σε αυτό γίνεται η προσθήκη δυο νέων Component τα οποία θα ρυθμίζουν τα γραφικά και το χρώμα των αντίστοιχων λέξεων. Add Component → Mesh → Text Mesh Pro για τα γραφικά και την μη αλλοίωση αυτών από συσκευή σε συσκευή και Add Component → UI → Outline όπου επιτρέπει την εναλλαγή του κειμένου με χρώματα.



Εικόνα 26 : Η προσθήκη του Panel στο οποίο θα αναγράφονται οι λέξεις και τα Components μέσα από την Unity.

Ακόμη μια προσθήκη για τις ανάγκες αυτού του παιχνιδιού ήταν η προσθήκη κουμπιών τα οποία θα δίνονται στον χρήστη ως επιλογές από την αρχή του παιχνιδιού για το αν αυτή η λέξη που εμφανίζεται μπροστά του αντιπροσωπεύει και τον χρωματισμό της. Για την δημιουργία αυτών, προστέθηκαν δύο Buttons με τον ίδιο τρόπο, μέσα στο Panel στο οποίο θα κάνουν την εμφάνισή τους οι λέξεις. Συγκεκριμένα, Create → UI → Button Text Mesh Pro και στο Component Image το οποίο υπάρχει επιλέχθηκε μια εικόνα που θα αντιπροσωπεύει το αντίστοιχο κουμπί, Σωστό ή Λάθος. Για το πρώτο έγινε η επιλογή ενός πράσινου κουμπιού και για το δεύτερο επιλέχθηκε ένα κόκκινο κουμπί. Να υπενθυμίσουμε ότι οι συγκεκριμένες εικόνες προέρχονται μέσα από το θέμα το οποίο εγκαταστάθηκε στην αρχή της δημιουργίας της εφαρμογής (Εικόνα 27).

Επιπλέον μέσα από τα ήδη υπάρχοντα Component των Buttons ρυθμίστηκε και επιλέχθηκε το αντίστοιχο Script που γράφτηκε μέσα από το Visual Studio για το αντίστοιχο παιχνίδι, ώστε να επικαλείται την εντολή που προσδιορίζει αν η απάντηση που έδωσε ο χρήστης είναι όντως σωστή ή λάθος και εν συνεχεία να τους εμφανίζει το μήνυμα για το αν πέρασαν στο επόμενο επίπεδο ή όχι. Αυτή η σύνδεση γίνεται μέσα στο Component Button και στην περιοχή On Click γίνεται η εισαγωγή του κατάλληλου Script που αναφέρετε σε αυτό το παιχνίδι (Εικόνα 26). Παράλληλα, στην ήδη αυτόματη προσθήκη, μέσα στο Button γράφετε στην κατάλληλη περιοχή το κείμενο “Σωστό” (Εικόνα 28).



Εικόνα 27 : Η προσθήκη του Correct Button και τα Components αυτού μέσα από την Unity.



Εικόνα 28 : Η αναγραφή του αντίστοιχου κειμένου στο Button μέσα από την Unity.

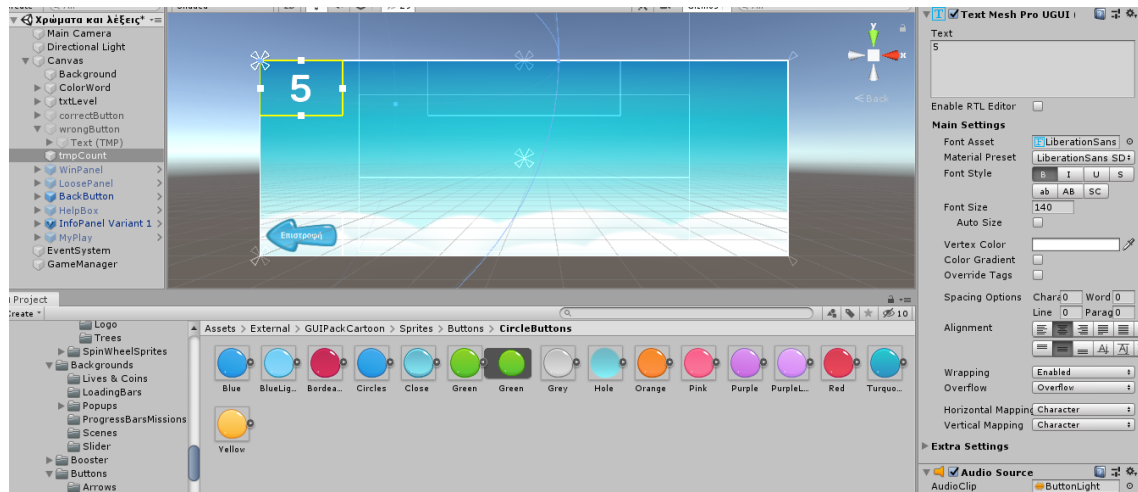
Ακριβώς με τον ίδιο τρόπο δημιουργείται και το Wrong Button το οποίο αντιστοιχεί στην απάντηση “Λάθος”, παρέχοντας το παρακάτω αποτέλεσμα.



Εικόνα 29 : Το τελικό αποτέλεσμα με τις δυο επιλογές που έχει ο χρήστης ως απάντηση μέσα από την Unity.

Ακόμη ένα στοιχείο που προστέθηκε σε αυτό το παιχνίδι είναι η αντίστροφη μέτρηση η οποία όπως έχουμε αναφέρει, φαίνεται να επηρεάζει θετικά στα αποτελέσματα βελτίωσης των Γνωστικών Λειτουργιών τους. Για την υλοποίηση αυτής της ανάγκης έγινε μια απλή προσθήκη στο αρχικό Canvas, Create → UI → Text και τοποθετήθηκε στην επάνω

αριστερή γωνία. Μέσα στο Component που υπάρχει ήδη γράφεται ο αριθμός από το
 οποίον θα ξεκινά η αντίστροφη μέτρηση, στην περίπτωση αυτού του παιχνιδιού η
 αντίστροφη μέτρηση θα ξεκινά από το 5. Επιπλέον, έγινε ακόμη μια προσθήκη ενός
 Component, Add Component → Audio → Audio Source, όπου μέσα από αυτό επιλέχθηκε
 ένας συγκεκριμένος ήχος που θα κάνει αισθητή την παρουσία της αντίστροφης μέτρησης.



Εικόνα 30 : Η προσθήκη αντίστροφης μέτρησης και ήχου μέσα από την Unity.

Κλείνοντας να πούμε για ακόμη μια φορά ότι τα Win Panel, Loose Panel, Back
 Button και Help Box έχουν δημιουργηθεί ακριβώς με τον ίδιο τρόπο όπως και στα
 προηγούμενα παιχνίδια. Το μόνο που διαφέρει σε αυτό το παιχνίδι, όπως και στο κάθε ένα
 αφού είναι ξεχωριστό, είναι το κείμενο που υπάρχει στο Help Box που βρίσκεται στο κάτω
 μέρος του παιχνιδιού.



Εικόνα 31 : Το κείμενο που εμφανίζεται στο Help Box μέσα από την Unity.

3

Επίπεδο 1

Κόκκινο

Σωστό

Λάθος

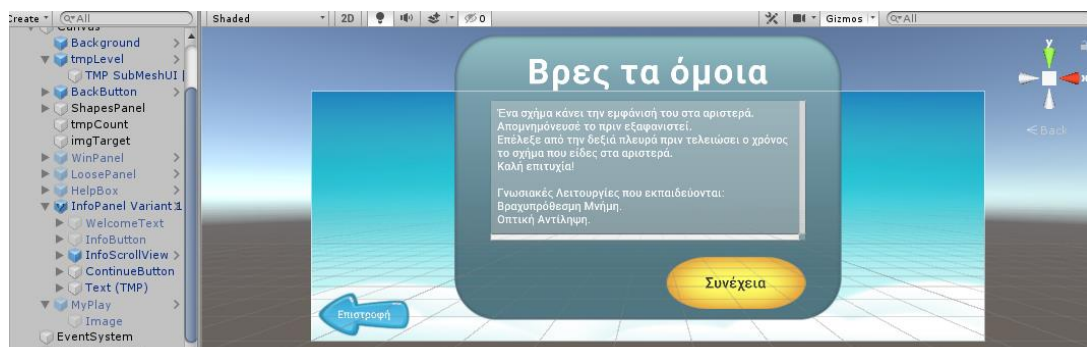
Επιστροφή

Η λέξη είναι γραμμένη με το χρώμα που αναφέρει;

Εικόνα 32 : Η τελική μορφή του παιχνιδιού μέσα από την εφαρμογή.

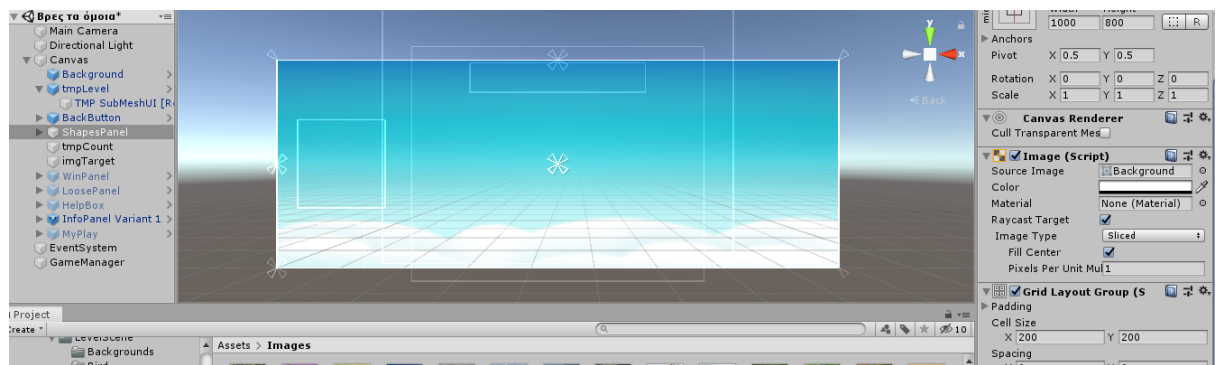
4ο Παιχνίδι – Βρες τα όμοια.

Και σε αυτό το παιχνίδι εμφανίζεται ένα μήνυμα το οποίο αναφέρει στον χρήστη με συνοπτικό τρόπο το έργο που πρέπει να επιτελέσει και τις Γνωσιακές Λειτουργίες που παράλληλα εκπαιδεύει.



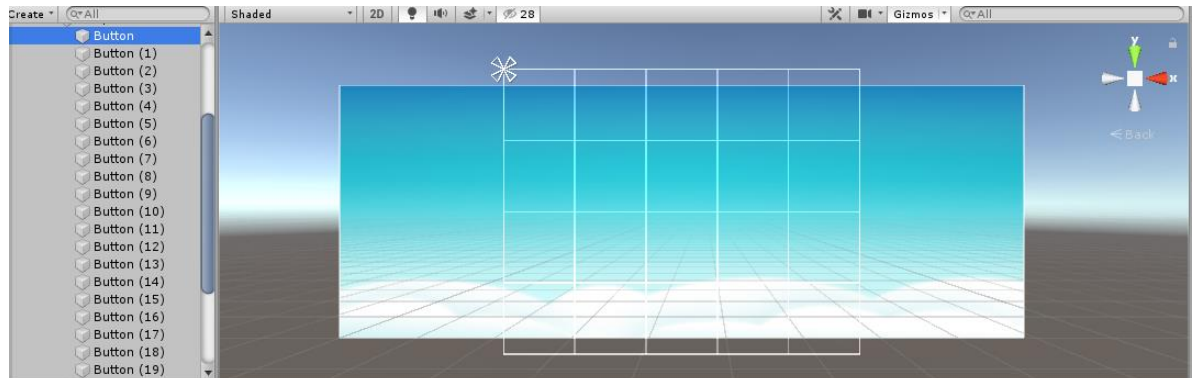
Εικόνα 33 : Το μήνυμα που εμφανίζεται στον χρήστη κατά την είσοδό του μέσα από την Unity.

Μέσα στον αρχικό Canvas, όπου δημιουργήθηκε το περιβάλλον πάνω στο οποίο θα υλοποιηθεί το παιχνίδι, προστέθηκε ένα Panel, Create → UI → Panel. Αυτό το Panel θα χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση και την διάταξη των σχημάτων, ώστε όταν κάνουν την εμφάνισή τους μέσα στο παιχνίδι να έχουν και τις σωστές αποστάσεις για να είναι διακριτά στον χρήστη. Μέσα σε αυτό προστέθηκε ένα νέο Component το οποίο θα επιτρέπει και θα ορίζει τα όρια μέσα στο οποίο θα περιορίζονται αυτά. Συγκεκριμένα μέσα σε αυτό το Panel έγινε η προσθήκη Add Component → Layout → Grid Layout Group το οποίο οριοθετεί την περιοχή που θα επεκταθούν οι εικόνες με τα σχήματα.



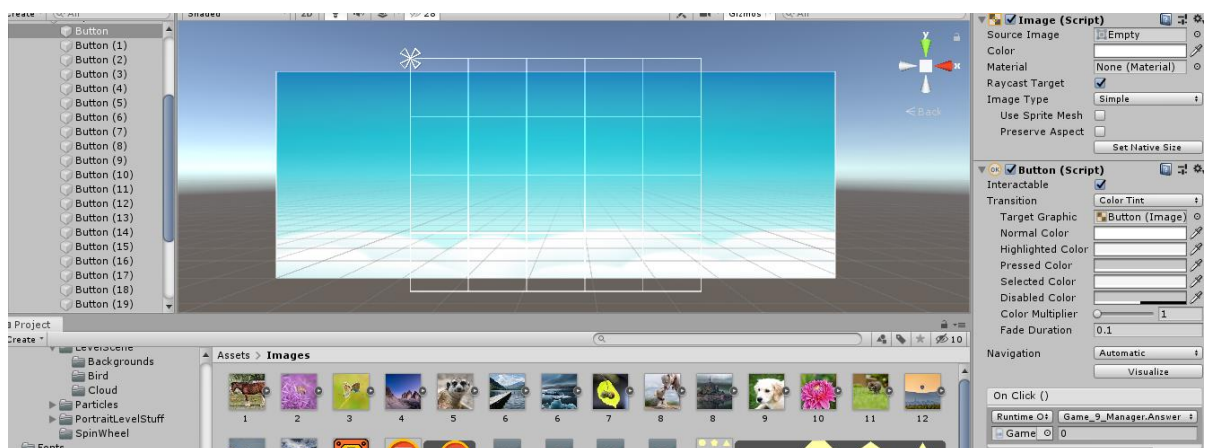
Εικόνα 34 : Η προσθήκη του Panel μέσα στο οποίο θα λαμβάνουν χώρα τα σχήματα μέσα από την Unity.

Σε αυτό το παιχνίδι, ο χρήστης καλείται να επιλέξει τα σωστά σχήματα που φέρουν διάφορα χρώματα που θα είναι ίδιο με αυτό που εμφανίστηκε στην αρχή. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα πλέγμα του οποίου τα τετράγωνα που θα σχηματίζονται θα λειτουργούν σαν ένα κουμπί. Για να γίνει αυτό μέσα στο Panel που αναφέραμε παραπάνω προστέθηκαν είκοσι διαφορετικά κουμπιά-θέσεις, Create → UI → Button.



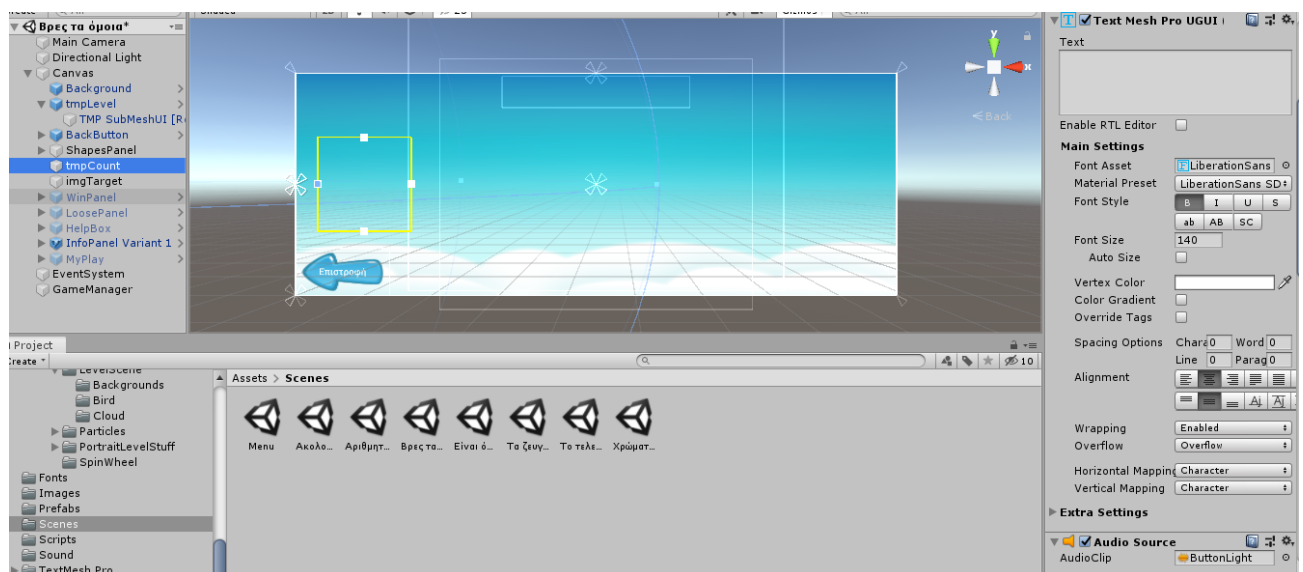
Εικόνα 35 : Η προσθήκη των είκοσι διαφορετικών κουμπιών μέσα στο Panel μέσα από την Unity.

Μέσα στα Components αυτής της προσθήκης επιλέγουμε στο Component Image την εικόνα που θα έχει το αντίστοιχο κουμπί. Η μεγαλύτερη πρόκληση αυτού του παιχνιδιού είναι τα σχήματα που θα κάνουν την εμφάνισή τους να μην βρίσκονται πάντα στην ίδια θέση. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, έχει προηγηθεί η συλλογή των πιθανών σχημάτων που θα κάνουν την εμφάνισή τους στο παιχνίδι, μέσα σε μια συλλογή. Έτσι στο Component Image που υπάρχουν ήδη μέσα στα Buttons ως εικόνα επιλέχθηκε ο φάκελος της συλλογής. Να σημειωθεί ότι για την ύπαρξη των κενών θέσεων κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, υπάρχει και ένα σχήμα το οποίο δεν έχει μορφή ούτε χρώμα, είναι κενό. Άλλη μια προσθήκη είναι μέσα στο ήδη υπάρχον Component, αυτό του Button όπου στην περιοχή On Click γίνεται η προσθήκη του Script που είναι αντίστοιχο για αυτό το παιχνίδι.



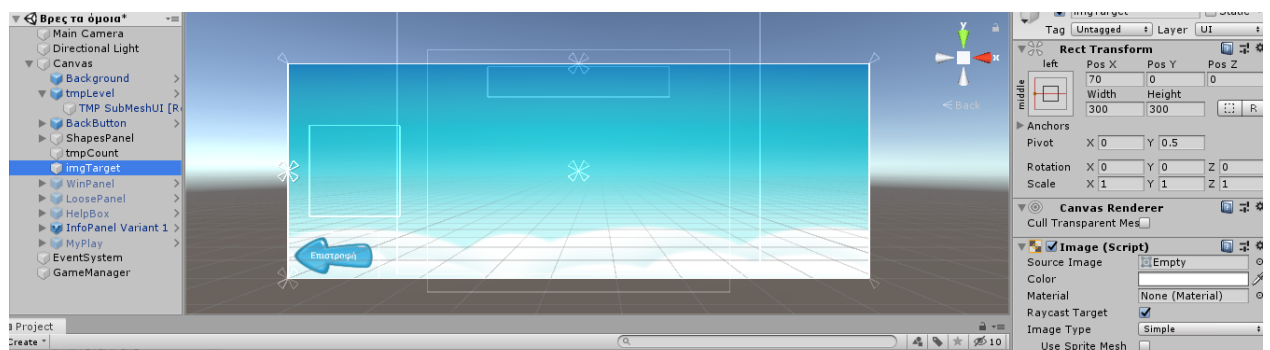
Εικόνα 36 : Τα Components και οι ρυθμίσεις τους, ενός Button μέσα από την Unity.

Ωστόσο, αναγκαία ήταν η προσθήκη μιας ακόμη περιοχής στην οποία θα παρουσιάζεται στην αρχή το σχήμα το οποίο ο χρήστης καλείται να εντοπίσει μέσα στα σχήματα που θα του εμφανιστούν στην πορεία. Επιπλέον σε εκείνη την περιοχή αφού εξαφανιστεί το σχήμα, ξεκινά η αντίστροφη μέτρηση. Έτσι για την υλοποίηση αυτών των αναγκών εκτελέστηκαν τα παρακάτω. Μέσα στον αρχικό Canvas Create → UI → Text το οποίο ονομάστηκε “tmpCount”, τοποθετήθηκε στην αριστερή πλευρά του παιχνιδιού ενώ παράλληλα, προστέθηκε μέσα σε αυτό και ακόμη ένα Component, Add Component → Audio → Audio Source και η έπειτα η εισαγωγή ενός ήχου που επιλέχθηκε από το Sound Bible, ο οποίος θα κάνει αισθητή την παρουσία της αντίστροφης μέτρησης.



Εικόνα 37 : Η προσθήκη του πλαισίου που θα αναγράφει τον χρόνο και τα Components αυτού μέσα από την Unity.

Ακόμη μια προσθήκη στον αρχικό Canvas είναι μια εικόνα, Create → UI → Image η οποία θα τοποθετηθεί και αυτή στην ίδια περιοχή με αυτή του πλαισίου του χρόνου και στην συνέχεια ονομάστηκε “imgTarget”. Μέσα στο Component αυτής της προσθήκης επιλέχθηκε στην περιοχή της εικόνας την συλλογή η οποία εμπεριέχει όλα τα πιθανά σχήματα τα οποία θα μπορούσαν να εμφανιστούν μέσα στο παιχνίδι.



Εικόνα 38 : Η προσθήκη του πλαισίου που θα εμφανίζεται το ζητούμενο σχήμα μέσα από την Unity.

Όπως και στα άλλα παιχνίδια έτσι και σε αυτό προστέθηκαν με τον ίδιο τρόπο τα Win Panel όταν ο χρήστης επιλέγει τα σωστά σχήματα και το Loose Panel όταν ο χρήστης επιλέγει τα λάθος σχήματα. Βεβαίως δεν θα μπορούσε να λείπει η προσθήκη που αφορά την βοήθεια που εμφανίζεται στο κάτω μέρος η οποία υπενθυμίζει στον χρήστη τι έχει να κάνει. Ωστόσο αυτή την φορά το Κείμενο αναγράφει «Επέλεξε όλα τα σχήματα που έχουν ίδια χαρακτηριστικά με αυτό που απεικονίζεται στα αριστερά». Κλείνοντας, από τις προσθήκες δεν λείπει και το κουμπί που θα βοηθάει τον χρήστη να επιστρέψει στο αρχικό Μενού.



Εικόνα 39 : Η παρουσίαση του σχήματος που ο χρήστης καλείται να εντοπίσει, αριστερή πλευρά, μέσα σε αυτά που εμφανίζονται, δεξιά πλευρά μέσα από την εφαρμογή.



Εικόνα 40 : Η εμφάνιση της αντίστροφης μέτρησης μέσα στην οποία καλείται ο χρήστης να επιλέξει το κατάλληλο σχήμα, μέσα από την εφαρμογή.

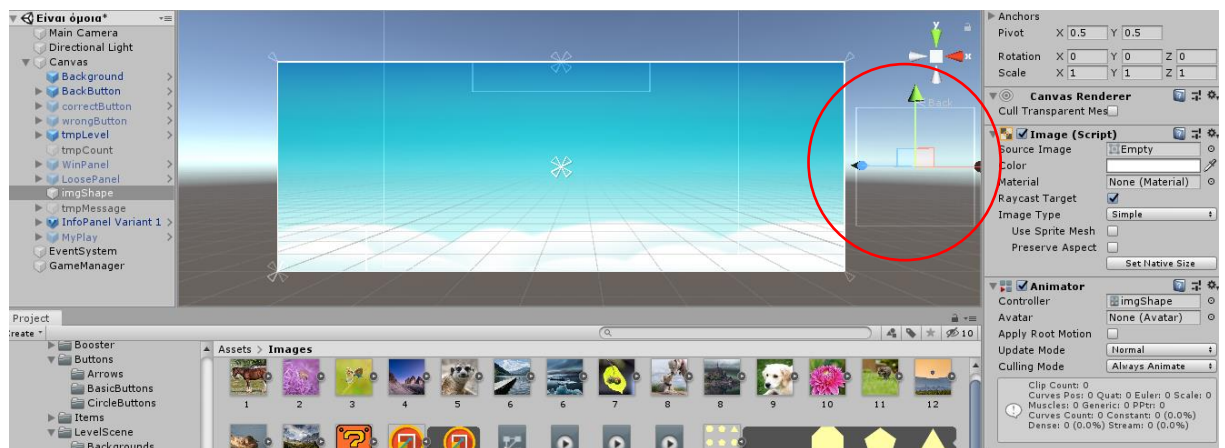
5^ο Παιχνίδι – Είναι Όμοια;

Πάλι, για αυτό το παιχνίδι δημιουργήθηκε ένας Canvas, Create → UI → Canvas μέσα στον οποίο θα δραστηριοποιείται και θα υλοποιηθεί το παιχνίδι. Ωστόσο, υπάρχει και η δημιουργία του απαραίτητου μηνύματος που θα κάνει την εμφάνισή του μόλις εισέλθει ο παίκτης στο παιχνίδι. Έτσι με τον ίδιο τρόπο που δημιουργήθηκαν τα παραπάνω έτσι και αυτό.



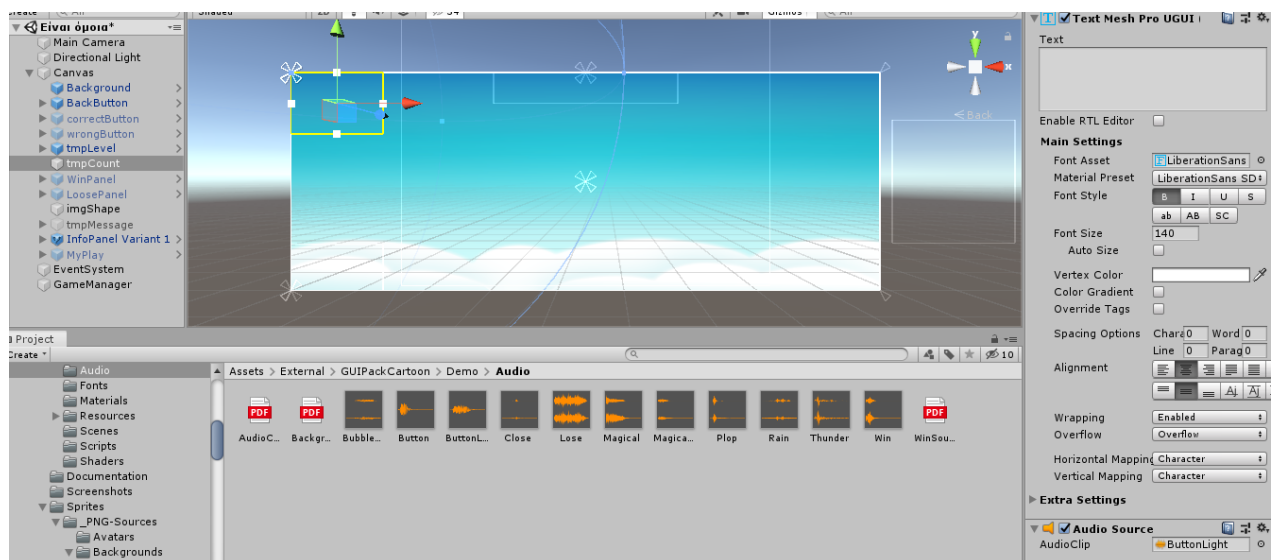
Εικόνα 41 : Το μήνυμα που εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι μέσα από την Unity.

Σε αυτό το παιχνίδι, ο χρήστης καλείται μέσα σε πέντε δευτερόλεπτα, να διαλέξει αν το σχήμα που εμφανίστηκε δεύτερο, είναι ίδιο ή διαφορετικό με αυτό που εμφανίστηκε πρώτο. Για να επιτευχθεί αυτό έγινε μια προσθήκη μιας εικόνας, Create → UI → Image, αλλά αυτή την φορά δεν γίνεται η τοποθέτησή του στο εσωτερικό του Canvas αλλά έξω από αυτό. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι επιθυμητό να φαίνεται η κίνηση, ότι κάτι εμφανίζεται και αντίστοιχα εξαφανίζεται, εντός και εκτός του πλαισίου. Έτσι τοποθετήθηκε εκτός πλαισίου και στην δεξιά πλευρά αυτού. Για να επιτευχθεί αυτή η κίνηση μέσα σε αυτή την προσθήκη έγινε εισαγωγή ενός νέου Component, Add Component → Miscellaneous → Animator, το οποίο επιτρέπει στην εικόνα που εμείς θα επιλέξουμε, να υπάρχει αυτή η ανάλογη κίνηση. Να προσθέσουμε ότι επειδή το παιχνίδι έχει να κάνει με σχήματα, στο ήδη υπάρχον Component με το όνομα Image επιλέγουμε ως εικόνα που θα εμφανίζεται την συλλογή η οποία εμπεριέχει μέσα της όλα τα σχήματα τα οποία είναι πιθανόν να εμφανιστούν.



Εικόνα 42 : Η δημιουργία της περιοχής (μέσα στον κόκκινο κύκλο) που θα εμφανίζεται το σχήμα και τα Components αυτής μέσα από την Unity.

Άλλη μια προσθήκη, είναι η αυτή του χρόνου, Create → UI → Text, μέσα στον οποίο ο χρήστης καλείται να επιλέξει αν είναι ίδιο ή διαφορετικό το δεύτερο σχήμα με το πρώτο. Ο χρόνος σε αυτό το παιχνίδι αντιστοιχεί στα πέντε δευτερόλεπτα. Η τοποθέτησή του έχει γίνει στην αριστερή επάνω γωνία. Ταυτόχρονα μέσα σε αυτή την προσθήκη αυτή, γίνεται η είσοδος ενός νέου Component, Add Component → Audio → Audio Source, αυτή του ήχου, ο οποίος θα συνοδεύει την αντίστροφη μέτρηση για να γίνεται αισθητή στον χρήστη.



Εικόνα 43 : Η προσθήκη του πλαισίου του χρόνου και τα Components αυτού μέσα από την Unity.

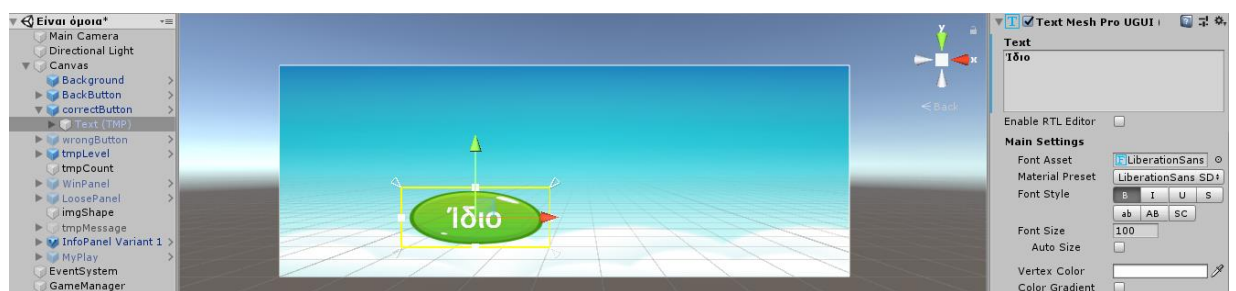
Ωστόσο, σημαντικό είναι να δημιουργηθούν και τα κατάλληλα κουμπιά μέσα από τα οποία ο χρήστης οφείλει να επιλέξει για το αν αυτό το σχήμα που τους εμφανίστηκε είναι ίδιο με το προηγούμενο. Έτσι για την επίλυση αυτής της ανάγκης απαιτήθηκε η τοποθέτηση δύο κουμπιών. Πιο συγκεκριμένα, μέσα στον αρχικό Canvas, Create → UI →

Button – Text Mesh Pro, μέσα σε αυτή την προσθήκη στα ήδη υπάρχοντα Components και συγκεκριμένα στο Image επιλέγουμε μια εικόνα η οποία θα αντιπροσωπεύει το αντίστοιχο κουμπί, “Ιδιο” ή “Διαφορετικό”. Ενώ στο άλλο Component με όνομα Button, στην περιοχή On Click κάνουμε σύνδεση το αντίστοιχο Script το οποίο έχει δημιουργηθεί για τις ανάγκες αυτού του παιχνιδιού. Να σημειωθεί και για τα δυο κουμπιά ακολουθείτε η ίδια διαδικασία.

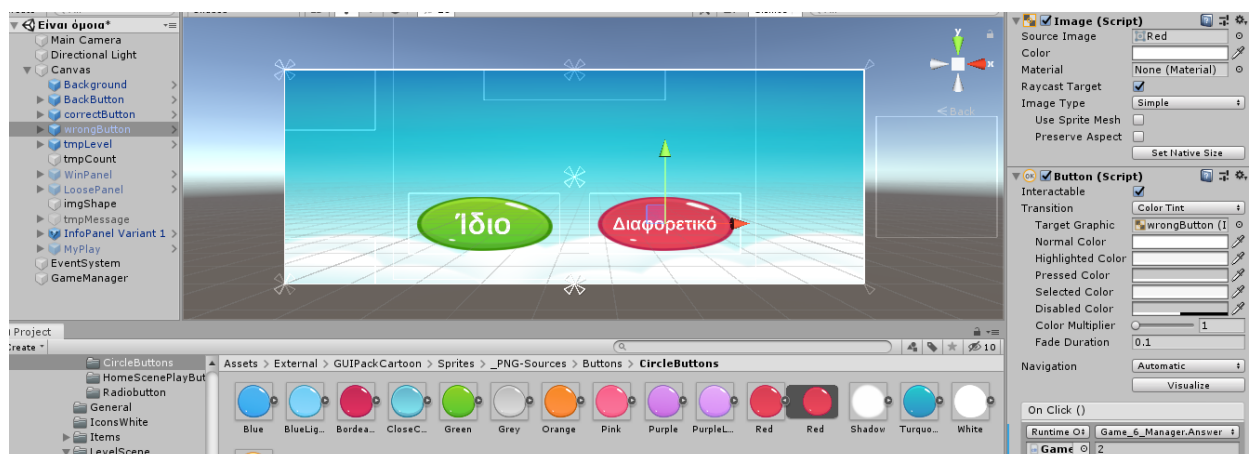


Εικόνα 44 : Η προσθήκη του Button, correctButton, και τα Components αυτού μέσα από την Unity.

Απαραίτητο δε κρίθηκε και η αναγραφή επάνω στο κουμπί για το ποια απάντηση προσδιορίζει, έτσι μέσα σε αυτή την προσθήκη γίνεται η επεξεργασία του πλαισίου του κειμένου το οποίο θα αναγράφει την μια δυνατή απάντηση που θα μπορούσε να δώσει ο χρήστης, το “Ιδιο”.

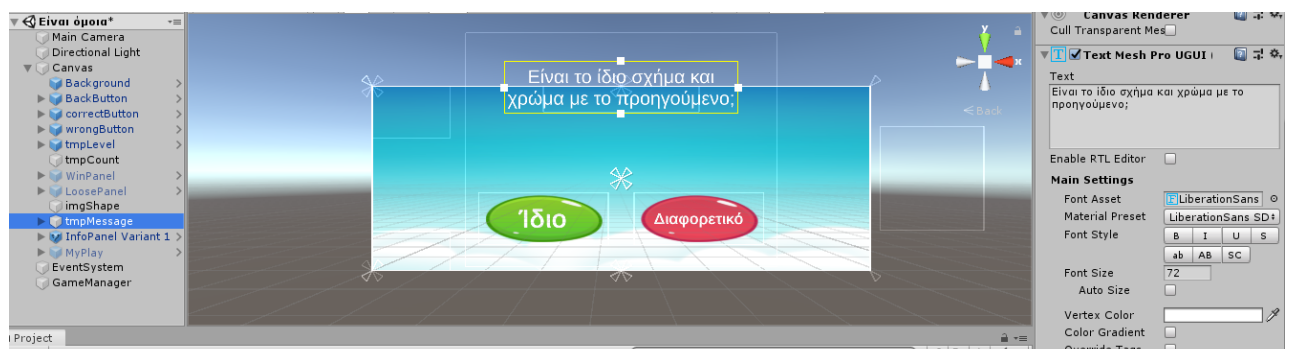


Εικόνα 45 : Η εισαγωγή του κειμένου επάνω στο correctButton μέσα από την Unity.



Εικόνα 46 : Η τελική μορφή των δυο δυνατών απαντήσεων του χρήστη μέσα από την Unity.

Ακόμη μια ιδιαίτερη προσθήκη σε αυτό το παιχνίδι είναι οι ερωτήσεις που γίνονται σε αυτό το παιχνίδι ή οποίες δεν είναι σταθερές αλλά αλλάζουν και οδηγούν τελικώς στην τελική απόφαση του χρήστη. Πιο αναλυτικά, υπάρχουν τρεις διαφορετικές πιθανές ερωτήσεις που τίθενται στον χρήστη. «Είναι το ίδιο σχήμα με το προηγούμενο;», «Είναι το ίδιο χρώμα με το προηγούμενο;» και «Είναι το ίδιο σχήμα και χρώμα με το προηγούμενο;». Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την σύνδεση της προσθήκης ενός πλαισίου κειμένου με το αντίστοιχο Script για αυτό το παιχνίδι. Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι μέσα στον αρχικό Canvas έγινε προσθήκη ενός πλαισίου κειμένου, Create → UI → Text Mesh Pro, και η τοποθέτησή του στο πάνω μέρος του Canvas.



Εικόνα 47 : Η τοποθέτηση του πλαισίου του κειμένου με τις ερωτήσεις που θα εμφανίζονται μέσα από την Unity.

Κλείνοντας, δεν πρέπει να παραλείψουμε τις προσθήκες που υπάρχουν και σε παραπάνω παιχνίδια, το Win Panel, το Loose Panel, το κουμπί της επιστροφής και της επικεφαλίδας για το ποιο είναι το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης.



Εικόνα 48 : Η εμφάνιση του πρώτου σχήματος κατά την έναρξη του παιχνιδιού και η αντίστροφη μέτρηση για την απομνημόνευσή του, μέσα από την εφαρμογή.



Εικόνα 49 : Η εμφάνιση του δεύτερου σχήματος, η ερώτηση που τίθεται στον χρήστη, οι διαθέσιμες απαντήσεις και η αντίστροφη μέτρηση μέσα από την εφαρμογή.

6ο Παιχνίδι – Το Τελευταίο.

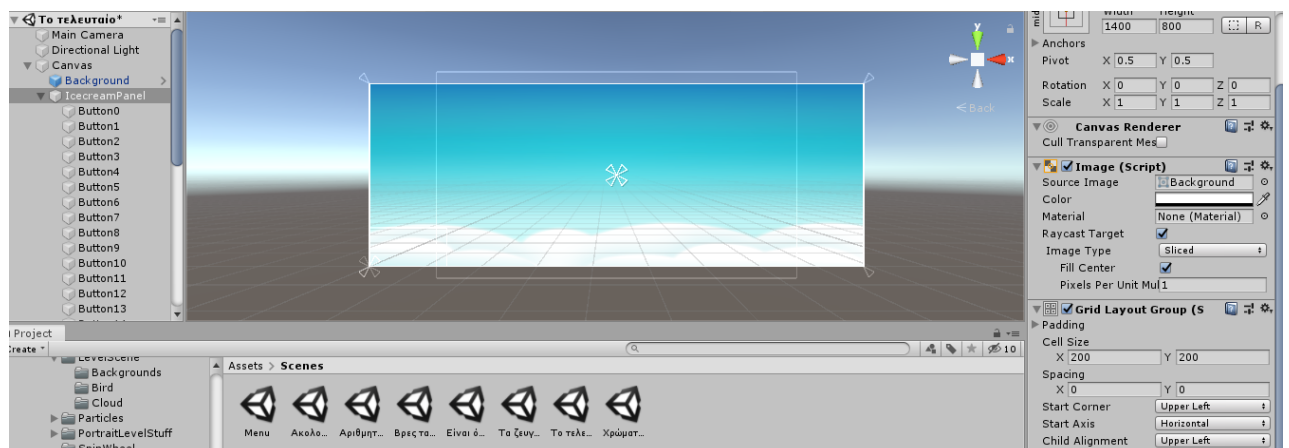
Πάλι για την δημιουργία αυτού του παιχνιδιού προηγήθηκε η τοποθέτηση ενός αντικειμένου με όνομα Canvas μέσα στο οποίο θα δραστηριοποιηθεί το παιχνίδι. Βέβαια και σε αυτό το παιχνίδι δεν θα μπορούσε να λείπει το κατάλληλο μήνυμα που θα ενημερώνει τον χρήστη για το στόχο του παιχνιδιού και για τις Γνωσιακές Λειτουργίες που εκπαιδεύει.



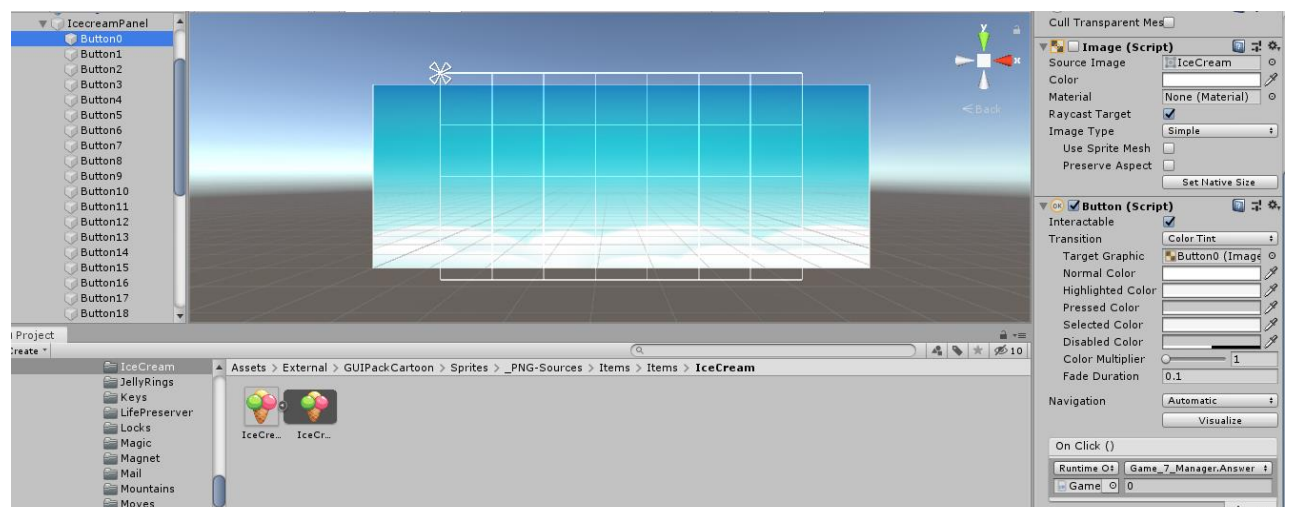
Εικόνα 50 : Το μήνυμα που εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι μέσα από την Unity.

Σε αυτό το παιχνίδι σκοπός του παίκτη είναι να εντοπίσει και να επιλέξει μέσα σε συγκεκριμένο χρόνο την τελευταία εικόνα που εμφανίστηκε. Να αναφέρουμε ότι σε αυτό το συγκεκριμένο παιχνίδι όλες οι εικόνες είναι ίδιες και παρουσιάζουν ένα παγωτό, το οποίο έχει επιλεγεί μέσα από το θέμα που εγκαταστάθηκε στην αρχή της δημιουργίας της εφαρμογής. Για να γίνει στην πράξη αυτή η αναγκαιότητα, δημιουργήθηκε ένα νέο Panel το οποίο ονομάστηκε σε “Ice-cream Panel” μέσα στο οποίο θα οροθετούνται τα παγωτά που θα κάνουν την εμφάνισή τους κατά την διάρκεια του παιχνιδιού.

Για να είναι δυνατόν μέσα σε αυτό το Panel να επιλέξει ο χρήστης το παγωτό το οποίο πληροί τις προϋποθέσεις, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα πλέγμα του οποίου τα τετράγωνα που δημιουργούνται θα λειτουργούν ως κουμπιά. Έτσι δημιουργήθηκε το Panel, Create → UI → Panel, και έπειτα μέσα σε αυτό προσθέτουμε ένα Component το οποίο επιτρέπει την σωστή διάταξη και απόσταση για την τελική εμφάνιση των εικόνων μέσα στο παιχνίδι. Με βάση λοιπόν τις διαστάσεις και του Panel αλλά και των εικόνων που συμβολίζουν το παγωτό προστέθηκαν 28 κουμπιά, Create → UI → Button. Στα Components του κάθε κουμπιού θα προστίθεται ως εικόνα το παγωτό στην περιοχή Image, ενώ στην περιοχή Button στο On Click θα προστίθεται το Script το οποίο αντιστοιχεί σε αυτό το παιχνίδι.

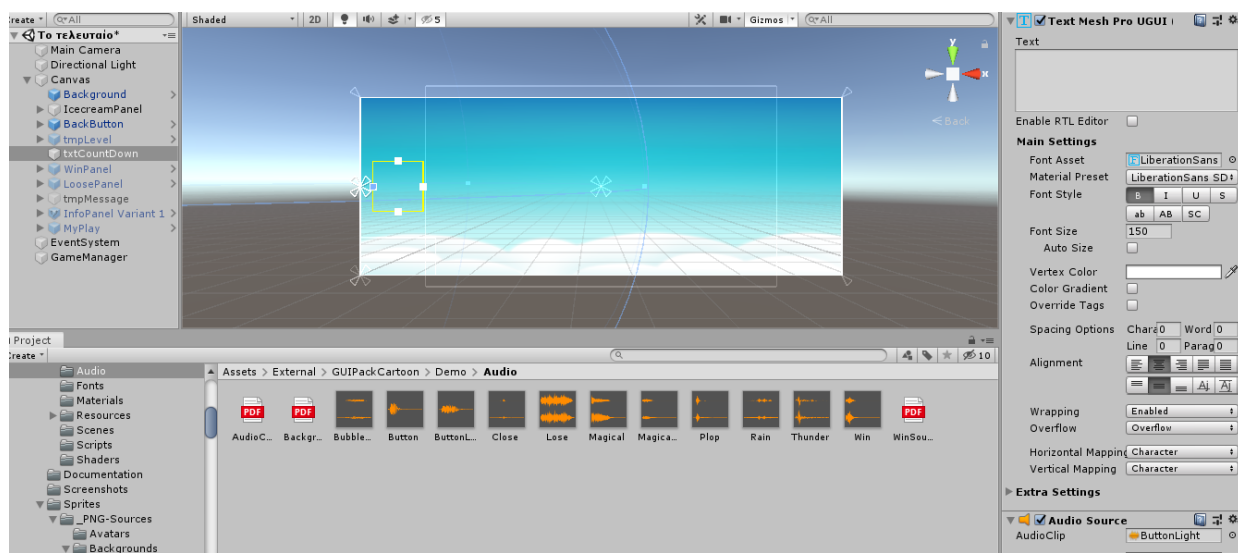


Εικόνα 51 : Η εισαγωγή του Ice-cream Panel και τα Components αυτού μέσα από την Unity.



Εικόνα 52 : Η δημιουργία του πλέγματος, οι προσθήκες των Buttons μέσα στο Ice-cream Panel και τα Components αυτών μέσα από την Unity.

Ακόμη μια προσθήκη είναι αυτή της αντίστροφης μέτρησης η οποία ξεκινά να μετρά όταν τελειώσουν όλες οι εικόνες που πρέπει να εμφανιστούν αναλόγως με το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης. Έτσι λοιπόν, μέσα στον αρχικό Canvas έγινε προσθήκη ενός πλαισίου κειμένου, Create → UI → Text και τοποθετήθηκε στην αριστερή πλευρά από το Ice-cream Panel. Επιπροσθέτως, μέσα σε αυτή την νέα εισαγωγή προστέθηκε ακόμη ένα νέο Component το οποίο θα εμπεριέχει έναν ήχο ο οποίος θα συνοδεύει την αντίστροφη μέτρηση, Add Component → Audio → Audio Source.



Εικόνα 53 : Η προσθήκη του πλαισίου της αντίστροφης μέτρησης και τα Components αυτού μέσα από την Unity.

Κλείνοντας οι ίδιες προσθήκες που έγιναν σε όλα τα παιχνίδια έγιναν και σε αυτό, όπως είναι το Win Panel, Loose Panel και την επιγραφή του κειμένου για το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης. Επίσης ακόμη μια προσθήκη είναι το κουμπί της επιστροφής που επιτρέπει στον χρήστη αν το επιθυμεί να πάει στο αρχικό Μενού και τέλος το μήνυμα που βρίσκεται στην κάτω πλευρά του παιχνιδιού, το οποίο του υπενθυμίζει τον στόχο του μέσα στο παιχνίδι, το οποίο στην συγκεκριμένη περίπτωση αναγράφει «Ποιο παγωτό εμφανίστηκε τελευταίο;».



Εικόνα 54 : Η τελική μορφή του παιχνιδιού μέσα από την εφαρμογή.

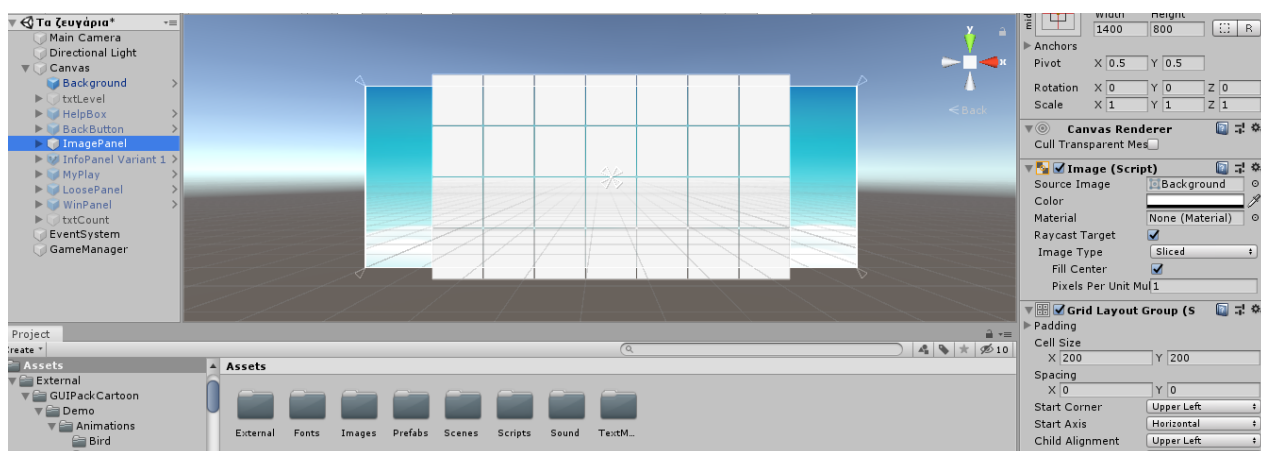
7ο Παιχνίδι – Τα ζευγάρια.

Στο τελευταίο αυτό παιχνίδι, δεν γίνεται να λείπει για ακόμη μια φορά ένας Canvas ως θεμέλιο πάνω στο οποίο θα χτιστεί όλο το παιχνίδι. Εννοείται φυσικά, πως και σε αυτό το παιχνίδι εμφανίζεται και το ανάλογο μήνυμα όπου ενημερώνει τον χρήστη για το παιχνίδι και τις Γνωσιακές Λειτουργίες που εκπαιδεύει.



Εικόνα 55 : Το μήνυμα που εμφανίζεται κατά την είσοδο του χρήστη στο παιχνίδι μέσα από την Unity.

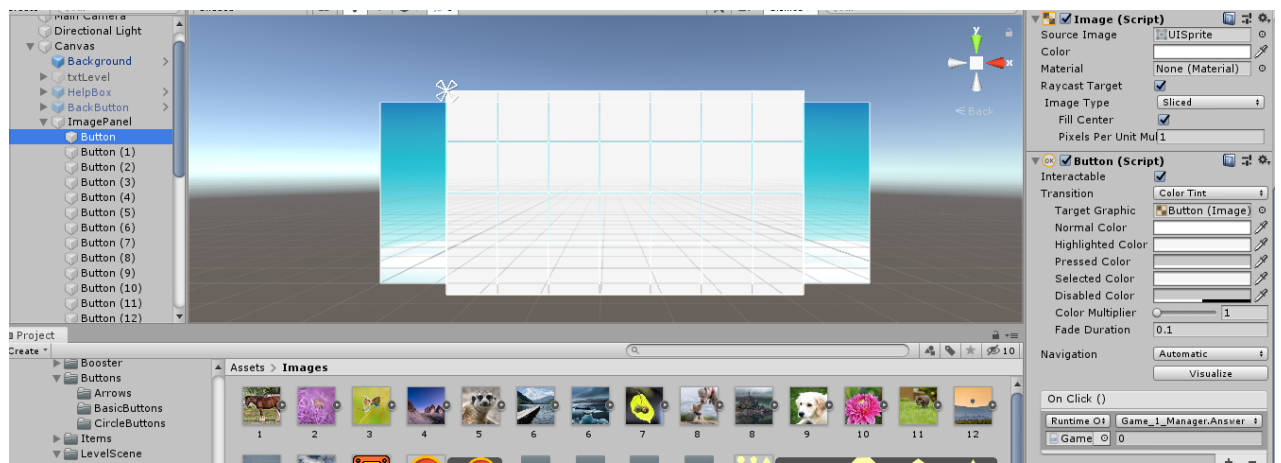
Για ακόμη μια φορά, το ζητούμενο σε αυτό το παιχνίδι είναι ο χρήστης να εντοπίσει τα ζευγάρια τα οποία υπάρχουν, επομένως για ακόμη μια φορά υπάρχει αναγκαιότητα να δημιουργηθεί ένα πλέγμα μέσα στο οποίο θα διαδραματίζονται οι πιθανές εικόνες-ζευγάρια του παιχνιδιού. Έτσι λοιπόν, ως πρώτο βήμα είναι η προσθήκη ενός Panel, Create → UI → Panel, το οποίο ονομάζεται “Image Panel” και έπειτα μέσα σε αυτό γίνεται η προσθήκη ενός Component, Add Component → Layout → Grid Layout Group το οποίο επιτρέπει την σωστή οριοθέτηση και απόσταση μεταξύ των εικόνων μέσα στο παιχνίδι.



Εικόνα 56 : Η εισαγωγή του Image Panel στο οποίο θα διαδραματίζεται το παιχνίδι και τα Components αυτού μέσα από την Unity.

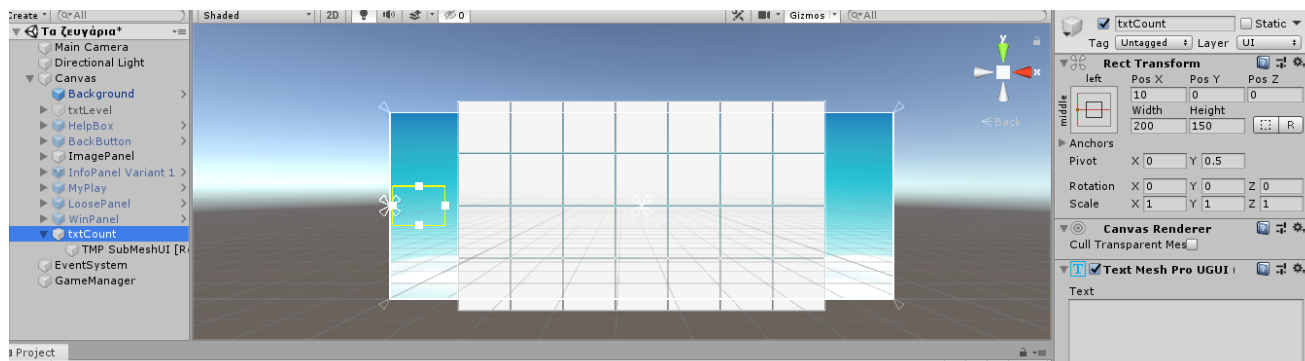
Όπως γίνεται αντιληπτό, αυτό το Panel διαχωρίζεται σε πλέγμα αφού κρίνεται αναγκαίο για να έχουν μια σωστή διάταξη και απόσταση μέσα στο παιχνίδι. Ωστόσο, για να μπορέσει ο χρήστης να τα επιλέξει θα πρέπει τα τετράγωνα που έχουν δημιουργηθεί να λειτουργούν ως κουμπιά. Έτσι με βάση τις διαστάσεις τόσο του Image Panel όσο και των εικόνων που υπάρχουν για αυτό το παιχνίδι δημιουργήθηκαν 28 πιθανές θέσεις άρα έπρεπε να προστεθούν 28 διαφορετικά Buttons, Create → UI → Button.

Μέσα σε αυτά τα Components τα οποία υπάρχουν γίνονται και οι απαραίτητες ρυθμίσεις. Συγκεκριμένα, μέσα στο Component Image έγινε προσθήκη μιας εικόνας η οποία θα εμφανίζεται στην πίσω όψη του των κουμπιών, ενώ παράλληλα στην περιοχή “Image Type” το αλλάζουμε σε Sliced, ώστε να δίνεται η δυνατότητα στο κουμπί να γυρίζει αν το πατήσει ο χρήστης. Παράλληλα στο Component Button στην περιοχή On click γίνεται η προσθήκη του Script το οποίο έχει δημιουργηθεί για αυτό το παιχνίδι.



Εικόνα 57 : Η προσθήκη των 28 Buttons, τα Components και οι ρυθμίσεις αυτών, μέσα από την Unity.

Σε αυτό το παιχνίδι, η αντίστροφη μέτρηση έχει μια μεγαλύτερη διάρκεια από ότι έχουμε συνηθίσει μέχρι τώρα. Συγκεκριμένα η αντίστροφη μέτρηση ξεκινά από τα είκοσι δευτερόλεπτα για το πρώτο επίπεδο και φτάνουν μέχρι τα ογδόντα σε μεγαλύτερα και πιο δύσκολα επίπεδα. Για αυτή την ανάγκη αυτή προστέθηκε στον αρχικό Canvas ένα Text, Create → UI → Text Mesh Pro, και γίνεται η τοποθέτησή του στην αριστερή πλευρά.



Εικόνα 58 : Η προσθήκη του πλαισίου του χρόνου στην αριστερή πλευρά μέσα από την Unity.

Και σε αυτό το παιχνίδι, έχουν γίνει οι ίδιες προσθήκες με τα προηγούμενα, όπως είναι το Win Panel, το Loose Panel και το κουμπί που επιτρέπει στον χρήστη την επιστροφή του στο βασικό Μενού. Επιπρόσθετα, γίνεται και η εισαγωγή του πλαισίου του κειμένου στο οποίο θα αναγράφεται το επίπεδο στο οποίο θα βρίσκεται ο χρήστης, ενώ φυσικά δεν θα μπορούσε να λείπει και το κείμενο στο οποίο αναγράφεται ο στόχος του παίκτη μέσα στο παιχνίδι.



Εικόνα 59 : Η τελική μορφή του παιχνιδιού μέσα από την εφαρμογή.

Αφού ολοκληρώθηκαν όλα τα παιχνίδια τότε σειρά έχει το ανέβασμα αυτού του αρχείου σε έναν δωρεάν Server και συγκεκριμένα, www.000webhost.com , κάνοντας build το project επιλέγοντας File → Build Settings → WebGL και έπειτα την επιλογή Build. Να σημειωθεί ότι απαιτείτε αρκετός χρόνος για να ολοκληρωθεί το Build και αρκετές φορές εξαρτάτε και από τον υπολογιστή. Έπειτα όσον αφορά τον Server δημιουργούμε έναν λογαριασμό με ένα e-mail και έναν κωδικό πρόσβασης έπειτα μέσα σε αυτό Manage Website και File Manager για να επεξεργαστούμε τα αρχεία. Τα αρχεία θα πρέπει να τοποθετηθούν στον φάκελο public_html και μπορούν να προστεθούν με ένα απλό drag and drop. Η ίδια διαδικασία ακολουθείτε στην περίπτωση που επιθυμούμε να κάνουμε οποιαδήποτε προσθήκη. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για το κοινό και λειτουργεί κανονικά έχοντας αυτόν τον σύνδεσμο : <https://semibigi.000webhostapp.com/>

4.3.3 Κώδικας.

Για την υλοποίηση και την πλήρης λειτουργία του παιχνιδιού δεν αρκεί μόνο το κομμάτι διαμόρφωσής του μέσα από το πρόγραμμα της Unity. Αντιθέτως, αναγκαίο είναι να υπάρξει και το κατάλληλο κομμάτι κώδικα που αντιστοιχεί στο κάθε παιχνίδι ξεχωριστά και λαμβάνει υπόψιν τις παραμέτρους και τις ανάγκες που υπάρχουν μέσα στο κάθε παιχνίδι. Έτσι σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν ένα προς ένα τα κομμάτια κώδικα που γράφτηκαν για το κάθε παιχνίδι ξεχωριστά.

1^ο Παιχνίδι- Ακολουθία.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using TMPro;
using System.Linq;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_2_Manager : MonoBehaviour
{
    public Button[] button = new Button[6];
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;

    private int currentLevel;
    private AudioSource[] audioSource = new AudioSource[4];
    private List<int> sequence = new List<int>();
    private List<int> response = new List<int>();
    private bool listenToResponse;

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    void Start()
    {
        //Screen.fullScreen = true;
        currentLevel = 1;
        for(int i = 0; i < 4; i++) {
            audioSource[i] = button[i].GetComponent<AudioSource>();
        }
    }

    private bool CheckResponse() {
        /*
        var firstNotSecond = sequence.Except(response).ToList();
        var secondNotFirst = response.Except(sequence).ToList();
        return !firstNotSecond.Any() && !secondNotFirst.Any();
        */
        int match = 0;
        for(int i = 0; i < sequence.Count; i++) {
            if(sequence[i] == response[i]) {
                match++;
            }
        }
        if (match == sequence.Count)
            return true;
        else
            return false;
    }
}
```

```

IEnumerator WinGame() {
    yield return new WaitForSeconds(1f);
    this.GetComponent().Play();
    yield return new WaitForSeconds(1f);
    winPanel.SetActive(true);
    currentLevel++;
}

IEnumerator LooseGame() {
    yield return new WaitForSeconds(1f);
    loosePanel.SetActive(true);
    currentLevel = 1;
}

public void ButtonResponse(int buttonResponse) {

    if(listenToResponse == true) {

        audioSource[buttonResponse].Play();
        response.Add(buttonResponse);
        StartCoroutine("UnSelectButton");

        if (response.Count == sequence.Count) {
            if (CheckResponse() == true) {
                StartCoroutine("WinGame");
            } else {
                StartCoroutine("LooseGame");
            }
        }

    }

}

IEnumerator UnSelectButton() {
    yield return new WaitForSeconds(1.0f);
    button[5].Select();
}

IEnumerator RunSequence() {

    for(int i = 0; i < sequence.Count; i++) {
        yield return new WaitForSeconds(1f);
        button[sequence[i]].Select();
        audioSource[sequence[i]].Play();
        yield return new WaitForSeconds(1f);
        button[5].Select();
        yield return new WaitForSeconds(0.5f);
    }
    button[4].interactable = true;
    button[5].Select();
    listenToResponse = true;
}

public void NewLevel() {

    sequence.Clear();
    response.Clear();
    StopAllCoroutines();
}

```

```

button[4].interactable = false;
listenToResponse = false;

tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();

int prevNote = Random.Range(0, 4);
int currentNote = Random.Range(0, 4);

for (int i = 0; i < currentLevel + 1; i++) {
    while (currentNote == prevNote) {
        currentNote = Random.Range(0, 4);
    }
    prevNote = currentNote;
    sequence.Add(currentNote);
    //Debug.Log(sequence[i]);
}
StartCoroutine("RunSequence");
}

void Update()
{
}
}

```

2^ο Παιχνίδι – Αριθμητική Σειρά.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using TMPro;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_3_Manager : MonoBehaviour
{
    public Transform NumberPanel;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;

    private int CurrentLevel;
    private List<Image> objImage = new List<Image>();
    private List<TextMeshProUGUI> objText = new List<TextMeshProUGUI>();
    private AudioSource audioSource;
    private AudioSource countdownAudioSource;
    private int previousNumber;
    private int goalNumber;
    private bool readyToPlay;

    private void ShuffleNumbers() {
        int randomIndex = 0;
        for (int i = 0; i < NumberPanel.childCount; i++) {
            randomIndex = Random.Range(0, NumberPanel.transform.childCount);
            NumberPanel.GetChild(i).SetSiblingIndex(randomIndex);
        }
    }

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    public void NewLevel() {
        readyToPlay = false;
        CurrentLevel++;
        tmpLevel.text = "Επίπεδο " + (CurrentLevel - 1).ToString();
        ShuffleNumbers();
        StopAllCoroutines();

        for (int i = 0; i < objImage.Count; i++) {
            objImage[i].enabled = false;
            objText[i].enabled = false;
        }

        for(int i = 0; i < CurrentLevel + 1; i++) {
            objImage[i].enabled = true;
            objText[i].enabled = true;
        }
    }
}
```

```

        StartCoroutine("CountDown", 5);
        goalNumber = CurrentLevel + 1;
        previousNumber = 0;
    }

    IEnumerator CountDown(int sec) {

        for (int i = sec; i > -1; i--) {
            tmpCount.text = i.ToString();
            countdownAudioSource.Play();
            yield return new WaitForSeconds(1f);
        }

        tmpCount.text = "";

        for (int i = 0; i < CurrentLevel + 1; i++) {
            objText[i].enabled = false;
        }

        readyToPlay = true;
    }

    public void ResetGame() {
        CurrentLevel = 1;
        NewLevel();
    }

    public void RevealNumber(int num) {

        if (!readyToPlay) return;

        previousNumber++;

        audioSource.Play();

        objText[num-1].enabled = true;

        if(num != previousNumber) {
            loosePanel.SetActive(true);
        } else {
            if (num == goalNumber) {
                if (goalNumber == 15) {
                    tmpLevel.text = "Συγχαρητήρια, ολοκλήρωσατε όλα τα
επίπεδα";
                } else {
                    winPanel.SetActive(true);
                }
            }
        }
    }

    void Start()
    {
        CurrentLevel = 1;

        for (int i = 0; i < NumberPanel.childCount; i++) {
            objImage.Add(NumberPanel.GetChild(i).GetComponent<Image>());
        }
    }

```

```

objText.Add(NumberPanel.GetChild(i).GetChild(0).GetComponent<TextMeshProUGUI>()
);
    }

    audioSource = this.GetComponent<AudioSource>();
    countdownAudioSource = tmpCount.GetComponent<AudioSource>();

}

void Update()
{
}
}

```

3ο Παιχνίδι – Χρώματα και Λέξεις.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_5_Manager : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI tmpWord;
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;

    private List<string> worldList = new List<string>();
    private List<Color> colorList = new List<Color>();
    private int randomWord;
    private int randomColor;
    private int currentLevel;
    private AudioSource countdownAudioSource;
    private bool answerPressed;

    void Start()
    {
        worldList.Add("Κόκκινο");
        worldList.Add("Πορτοκαλί");
        worldList.Add("Κίτρινο");
        worldList.Add("Πράσινο");
        worldList.Add("Μπλε");
        worldList.Add("Μωβ");
        worldList.Add("Μαύρο");
        worldList.Add("Άσπρο");

        colorList.Add(Color.red);
        colorList.Add(new Color(1f, 0.5f, 0f));
        colorList.Add(Color.yellow);
        colorList.Add(Color.green);
        colorList.Add(Color.blue);
        colorList.Add(Color.magenta);
        colorList.Add(Color.black);
        colorList.Add(Color.white);

        countdownAudioSource = tmpCount.GetComponent<AudioSource>();
        currentLevel = 0;
    }

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    public void ResetGame() {
        currentLevel = 0;
        NewLevel();
    }
}
```

```

IEnumerator CountDown(int sec) {

    for (int i = sec; i > -1; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        countdownAudioSource.Play();
        if (answerPressed == true) yield break;
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    tmpCount.text = "";
    loosePanel.SetActive(true);
}

public void Answer(int button) {
    answerPressed = true;
    if((button == 1 && randomWord == randomColor) || (button == 2 &&
randomWord != randomColor)) {
        winPanel.SetActive(true);
    } else {
        loosePanel.SetActive(true);
    }
}

public void NewLevel() {

    currentLevel++;
    answerPressed = false;
    tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();
    StopAllCoroutines();

    int difficulty = (int)((currentLevel + 2) / 2f);
    if (difficulty > worldList.Count) difficulty = worldList.Count;

    randomWord = Random.Range(0, difficulty);
    randomColor = Random.Range(0, difficulty);

    tmpWord.text = worldList[randomWord];
    tmpWord.color = colorList[randomColor];

    StartCoroutine("CountDown", 5);
}

void Update()
{
}
}

```

4ο Παιχνίδι – Βρες τα όμοια.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using UnityEngine.UI;
using System.Linq;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_9_Manager : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;
    public Transform shapesPanel;
    public Image imgTarget;

    private AudioSource audioSource;
    private List<Image> shape = new List<Image>();
    private List<int> shuffledList = new List<int>();
    public List<Sprite> shapelList = new List<Sprite>();
    private List<Color> colorList = new List<Color>();
    private int currentLevel;
    private int imageToFind;
    private int totalImageToFind;
    private int currentImageToFind;
    private bool answerPressed;

    struct shapeParameters {
        public int shapeImage;
        public int shapeColor;
    }

    private List<shapeParameters> sp = new List<shapeParameters>();

    void Start()
    {
        currentLevel = 0;

        for (int i = 0; i < shapesPanel.childCount; i++) {
            shape.Add(shapesPanel.GetChild(i).GetComponent<Image>());
            shape[i].enabled = false;
        }

        colorList.Add(Color.red);
        colorList.Add(Color.cyan);
        colorList.Add(Color.yellow);
        colorList.Add(Color.green);
        colorList.Add(Color.blue);
        colorList.Add(Color.magenta);
        colorList.Add(Color.black);
        colorList.Add(Color.white);

        audioSource = GetComponent<AudioSource>();
    }
}
```

```

public void BackToMainMenu() {
    SceneManager.LoadScene(0);
}

public void ResetGame() {
    currentLevel = 0;
    NewLevel();
}

IEnumerator ShapeSequence(int sec) {

    shapeParameters tempSp = new shapeParameters();
    int max;

    if (currentLevel < 20) {
        max = currentLevel + 2;
    } else {
        max = shape.Count;
    }

    sp.Clear();

    for (int i = 0; i < max; i++) {
        tempSp.shapeImage = Random.Range(1, shapeList.Count);
        tempSp.shapeColor = Random.Range(0, colorList.Count);
        sp.Add(tempSp);
    }

    imageToFind = Random.Range(0, sp.Count);
    imgTarget.sprite = shapeList[sp[imageToFind].shapeImage];
    imgTarget.color = colorList[sp[imageToFind].shapeColor];

    totalImageToFind = 0;

    for (int i = 0; i < max; i++) {
        audioSource.Play();
        shape[shuffledList[i]].enabled = true;
        shape[shuffledList[i]].sprite = shapeList[sp[i].shapeImage];
        shape[shuffledList[i]].color = colorList[sp[i].shapeColor];
        if (sp[imageToFind].shapeImage == sp[i].shapeImage &&
            sp[imageToFind].shapeColor == sp[i].shapeColor) {
            totalImageToFind++;
        }
        yield return new WaitForSeconds(0.5f);
    }

    Debug.Log(totalImageToFind);

    imgTarget.sprite = shapeList[0];

    for (int i = sec; i > 0; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        audioSource.Play();
        if (answerPressed == true) yield break;
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    loosePanel.SetActive(true);
    tmpCount.text = "";
}

```

```

    }

    public void NewLevel() {
        currentLevel++;
        tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();

        shuffledList.Clear();
        answerPressed = false;
        currentImageToFind = 0;
        StopAllCoroutines();

        for (int i = 0; i < shape.Count; i++) {
            shape[i].enabled = false;
            shuffledList.Add(i);
        }

        shuffledList = shuffledList.OrderBy(x => Random.value).ToList();

        StartCoroutine("ShapeSequence", 5);
    }

    public void Answer(int button) {

        if(shape[button].sprite == shapeList[sp[imageToFind].shapeImage] &&
        shape[button].color == colorList[sp[imageToFind].shapeColor]) {
            //if (shape[button].sprite == imgTarget.sprite && shape[button].color
            == imgTarget.color) {
                currentImageToFind++;
            } else {
                shape[button].sprite = shapeList[0];
                answerPressed = true;
                loosePanel.SetActive(true);
            }

            if (currentImageToFind == totalImageToFind) {
                answerPressed = true;
                winPanel.SetActive(true);
            }
        }

        void Update()
        {

        }
    }
}

```

5^ο Παιχνίδι – Είναι όμοια;

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class Game_6_Manager : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public TextMeshProUGUI tmpMessage;
    public GameObject yesButton;
    public GameObject noButton;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;
    public List<Sprite> shape = new List<Sprite>();
    public Image imgShape;

    private Animator anim;
    private int currentLevel;
    private AudioSource countdownAudioSource;
    private List<Color> colorList = new List<Color>();
    private int currentShape;
    private int nextShape;
    private int currentColor;
    private int nextColor;
    private int questionType;
    private bool answerPressed;

    void Start()
    {
        countdownAudioSource = tmpCount.GetComponent<AudioSource>();
        anim = imgShape.GetComponent<Animator>();
        currentLevel = 0;
        colorList.Add(Color.red);
        colorList.Add(new Color(1f, 0.5f, 0f));
        colorList.Add(Color.yellow);
        colorList.Add(Color.green);
        colorList.Add(Color.blue);
        colorList.Add(Color.magenta);
        colorList.Add(Color.black);
        colorList.Add(Color.white);
        nextShape = Random.Range(0, shape.Count);
        nextColor = Random.Range(0, colorList.Count);
    }

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    public void ResetGame() {
        currentLevel = 0;
        nextShape = Random.Range(0, shape.Count);
    }
}
```

```

        nextColor = Random.Range(0, colorList.Count);
        NewLevel();
    }

IEnumerator CountDown2(int sec) {

    for (int i = sec; i > -1; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        countdownAudioSource.Play();
        if (answerPressed == true) yield break;
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    tmpCount.text = "";
    loosePanel.SetActive(true);
}

IEnumerator CountDown(int sec) {

    for (int i = sec; i > 0; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        countdownAudioSource.Play();
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    tmpCount.text = "";

    anim.SetTrigger("ShapeOut");
    yield return new WaitForSeconds(1.5f);
    imgShape.sprite = shape[nextShape];
    imgShape.color = colorList[nextColor];
    anim.SetTrigger("ShapeIn");
    yield return new WaitForSeconds(1f);

    questionType = Random.Range(0, 3);
    switch(questionType) {
        case 0:
            tmpMessage.text = "Είναι το ίδιο σχήμα με το προηγούμενο;";
            break;
        case 1:
            tmpMessage.text = "Είναι το ίδιο χρώμα με το προηγούμενο;";
            break;
        case 2:
            tmpMessage.text = "Είναι το ίδιο σχήμα και χρώμα με το
προηγούμενο;";
            break;
    }
    tmpMessage.gameObject.SetActive(true);
    yesButton.SetActive(true);
    noButton.SetActive(true);
    StartCoroutine("CountDown2", 5);
}

public void Answer(int button) {
    tmpMessage.gameObject.SetActive(false);
    imgShape.gameObject.SetActive(false);
    answerPressed = true;
    StopAllCoroutines();

    switch (questionType) {

```

```

        case 0:
            if ((button == 1 && currentShape == nextShape) || (button == 2
&& currentShape != nextShape)) {
                winPanel.SetActive(true);
            } else {
                loosePanel.SetActive(true);
            }
            break;
        case 1:
            if ((button == 1 && currentColor == nextColor) || (button == 2
&& currentColor != nextColor)) {
                winPanel.SetActive(true);
            } else {
                loosePanel.SetActive(true);
            }
            break;
        case 2:
            if ((button == 1 && currentShape == nextShape && currentColor
== nextColor) || (button == 2 && (currentShape != nextShape || currentColor !=
nextColor))) {
                winPanel.SetActive(true);
            } else {
                loosePanel.SetActive(true);
            }
            break;
    }
}
}

```

```

public void NewLevel() {
    currentLevel++;
    tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();
    StopAllCoroutines();
    answerPressed = false;

    currentShape = nextShape;
    nextShape = Random.Range(0, shape.Count);

    currentColor = nextColor;
    if(Random.Range(0,3) == 1) {
        nextColor = Random.Range(0, colorList.Count);
    }

    if (currentLevel == 1) {
        imgShape.sprite = shape[currentShape];
        imgShape.color = colorList[currentColor];
    }

    imgShape.gameObject.SetActive(true);
    anim.Play("ShapeIdleAnimation");

    tmpMessage.gameObject.SetActive(false);
    yesButton.SetActive(false);
    noButton.SetActive(false);

    StartCoroutine("CountDown", 3);
}

```

```

        void Update()
        {

        }
    }
}

```

6ο Παιχνίδι – Το Τελευταίο.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using System.Linq;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_7_Manager : MonoBehaviour
{

    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public TextMeshProUGUI tmpMessage;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;
    public Transform icecreamPanel;

    private List<Image> icecream = new List<Image>();
    private List<int> shuffledList = new List<int>();
    private AudioSource audioSource;
    private AudioSource countdownAudioSource;
    private int currentLevel;
    private bool answerPressed;

    void Start()
    {
        currentLevel = 0;

        for (int i = 0; i < icecreamPanel.childCount; i++) {
            icecream.Add(icecreamPanel.GetChild(i).GetComponent<Image>());
            icecream[i].enabled = false;
        }

        audioSource = GetComponent<AudioSource>();
        countdownAudioSource = tmpCount.GetComponent<AudioSource>();
    }

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    public void ResetGame() {
        currentLevel = 0;
        NewLevel();
    }
}

```

```

IEnumerator CountDown(int sec) {

    for (int i = sec; i > -1; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        countdownAudioSource.Play();
        if (answerPressed == true) yield break;
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    tmpCount.text = "";
    loosePanel.SetActive(true);
}

IEnumerator IcecreamSequence(float sec) {

    int max;
    if(currentLevel < 26) {
        max = currentLevel + 2;
    } else {
        max = icecream.Count;
    }

    for(int i = 0; i < max; i++) {
        audioSource.Play();
        icecream[shuffledList[i]].enabled = true;
        yield return new WaitForSeconds(sec);
    }

    tmpMessage.gameObject.SetActive(true);
    tmpCount.gameObject.SetActive(true);
    StartCoroutine("CountDown", 5);

}

public void NewLevel() {

    currentLevel++;
    answerPressed = false;
    tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();
    tmpMessage.gameObject.SetActive(false);
    tmpCount.gameObject.SetActive(false);

    shuffledList.Clear();
    StopAllCoroutines();

    for (int i = 0; i < icecream.Count; i++) {
        icecream[i].enabled = false;
        shuffledList.Add(i);
    }

    shuffledList = shuffledList.OrderBy(x => Random.value).ToList();

    StartCoroutine("IcecreamSequence", 1f);

}

public void Answer(int button) {
    answerPressed = true;
    StopAllCoroutines();
}

```

```

        if (button == shuffledList[currentLevel + 1]) {
            winPanel.SetActive(true);
        } else {
            loosePanel.SetActive(true);
        }
    }

    void Update()
    {
    }
}

```

7ο Παιχνίδι – Τα ζευγάρια.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Game_1_Manager : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI tmpLevel;
    public TextMeshProUGUI tmpCount;
    public GameObject winPanel;
    public GameObject loosePanel;
    public Transform imgPanel;
    public List<Sprite> image = new List<Sprite>();
    public Sprite questionImage;
    public Sprite nullImage;

    private int currentLevel;
    private List<Button> imageButton = new List<Button>();
    private Sprite[] hiddenImage = new Sprite[28];
    private int firstImage, secondImage;
    private int totalMatches;
    private int levelGoal;
    private AudioSource audioSource;

    public void BackToMainMenu() {
        SceneManager.LoadScene(0);
    }

    void Start()
    {
        currentLevel = 0;
        for (int i = 0; i < imgPanel.childCount; i++) {
            imageButton.Add(imgPanel.GetChild(i).GetComponent<Button>());
            imageButton[i].GetComponent<Image>().sprite = null;
        }

        audioSource = GetComponent<AudioSource>();
    }
}

```

```

private void SuffleImages() {
    int randomIndex = 0;
    for (int i = 0; i < imgPanel.childCount; i++) {
        randomIndex = Random.Range(0, imgPanel.transform.childCount);
        imgPanel.GetChild(i).SetSiblingIndex(randomIndex);
    }
}

void Update()
{
}

IEnumerator CountDown(int sec) {

    for (int i = sec; i > -1; i--) {
        tmpCount.text = i.ToString();
        yield return new WaitForSeconds(1f);
    }

    tmpCount.text = "";
    loosePanel.SetActive(true);
}

IEnumerator CheckImages() {

    yield return new WaitForSeconds(1f);

    if (firstImage > -1 && secondImage > -1) {

        if (Mathf.Abs(firstImage - secondImage) != 14) {
            imageButton[firstImage].GetComponent<Image>().sprite =
questionImage;
            imageButton[secondImage].GetComponent<Image>().sprite =
questionImage;
        } else {
            totalMatches++;
            if(totalMatches == levelGoal) {
                StopCoroutine("CountDown");
                winPanel.SetActive(true);
            }
        }

        firstImage = -1;
        secondImage = -1;
    }
}

public void Answer(int button) {

    audioSource.Play();
    imageButton[button].GetComponent<Image>().sprite = hiddenImage[button];

    if(firstImage == -1) {
        firstImage = button;
        return;
    }
}

```

```

        if(secondImage == -1) {
            secondImage = button;
        }

        StartCoroutine("CheckImages");
    }

    public void ResetGame() {
        currentLevel = 0;
        NewLevel();
    }

    public void NewLevel() {
        totalMatches = 0;
        currentLevel++;
        tmpLevel.text = "Επίπεδο " + currentLevel.ToString();
        firstImage = -1;
        secondImage = -1;

        if(currentLevel < 14) {
            levelGoal = currentLevel * 2;
        } else {
            levelGoal = 14;
        }

        for (int i = 0; i < imageButton.Count; i++) {
            imageButton[i].GetComponent<Image>().sprite = nullImage;
        }

        for (int i = 0; i < levelGoal; i++) {
            imageButton[i].GetComponent<Image>().sprite = questionImage;
            imageButton[i + 14].GetComponent<Image>().sprite = questionImage;
            hiddenImage[i] = image[i];
            hiddenImage[i+14] = image[i];
        }

        SuffleImages();
        StopAllCoroutines();
        StartCoroutine("CountDown", levelGoal * 10);
    }
}

```

5^ο Κεφάλαιο – Μελλοντικές Επεκτάσεις.

Φτάνοντας προς το τέλος αυτής της εργασίας οφείλουμε να τονίσουμε την σπουδαιότητα των βιβλιογραφικών πηγών, οι οποίες αναλύθηκαν δίνοντας τις απαραίτητες πληροφορίες για την σύνταξη της παρούσας πτυχιακής. Παρ' όλα αυτά, κατά την διάρκεια της ανάλυσης παρατηρήθηκαν, ανάγκες οι οποίες απαιτούν κάποιου είδους ενέργεια για την αντιμετώπισή τους.

Έτσι στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μια προσπάθεια κάλυψης αυτών, μέσα απο μια σειρά μελλοντικών επεκτάσεων όχι μόνο ως προς τις ανάγκες των βιβλιογραφικών πηγών αλλά και ως προς την ίδια την εφαρμογή που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες αυτής της πτυχιακής εργασίας.

5.1 Παιχνίδι Μνήμης.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκε και παρουσιάστηκε ο τρόπος με τον οποίο υλοποιήθηκε η εφαρμογή βήμα προς βήμα. Σε αυτό το σημείο κρίνεται αναγκαίο να παρουσιάσουμε μερικές πιθανές, θα λέγαμε μελλοντικές επεκτάσεις όσον αφορά την παρούσα εφαρμογή. Έγινε σαφές ότι το παιχνίδι ήταν μια προσπάθεια προσέγγισης μιας καλύτερης έκδοσης, του εγχειρήματος που έχει ξεκινήσει εδώ και χρόνια εναντίον της Γνωσιακής έκπτωσης. Γι' αυτό τον λόγο δεν θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχει υλοποιηθεί η τέλεια εφαρμογή, η οποία είναι ικανή να δώσει λύσεις και απαντήσεις σε ένα τόσο περίπλοκο και συγχρόνως δύσκολο πρόβλημα.

Με αφορμή τα παραπάνω, θα παρουσιαστούν ορισμένες ιδέες, οι οποίες ταυτόχρονα θα αναλυθούν, για το πως θα μπορούσε να εξελιχθεί το παρόν παιχνίδι. Στην προκειμένη περίπτωση, θα αναφερθούμε πρώτα στις πιθανές επεκτάσεις που αφορούν το παρόν παιχνίδι, ενώ στην συνέχεια θα παρουσιαστούν ιδέες οι οποίες έχουν να κάνουν με την διαφοροποίηση του ίδιου υπάρχοντος παιχνιδιού. Έτσι λοιπόν, μια πρώτη ιδέα, είναι η

επέκταση της κάθε πίστας της υπάρχουσας εφαρμογής. Συγκεκριμένα, αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ότι οι πίστες του κάθε παιχνιδιού δεν είναι ατέρμονες και έχουν ένα συγκεκριμένο όριο βασιζόμενο στις λύσεις που δίνονται στο κάθε παιχνίδι ξεχωριστά. Ωστόσο, αν και στα λόγια φαντάζει απλό δεν είναι καθώς, η υλοποίηση ενός τέτοιου επιχειρήματος ελλοχεύει αρκετές δυσκολίες αφού, ο κώδικας πρέπει να διαμορφωθεί διαφορετικά και να σχεδιαστεί από την αρχή στο περιβάλλον του Unity.

Στην περίπτωση λοιπόν που γίνει αναδιαμόρφωση της πίστας από πλευράς χώρου και περιπλοκότητας, είναι φυσικό επόμενο να δίνονται ως αποτελέσματα περισσότερες πιθανές λύσεις. Να σημειωθεί φυσικά ότι αυτές οι επεκτάσεις δεν αφορούν όλα τα παιχνίδια, αλλά μερικά, καθώς υπάρχουν ήδη μερικά από αυτά που οι λύσεις τους είναι ατέρμονες. Πέρα από τα παραπάνω, θα ήταν αρκετά ενδιαφέρον αν σε κάθε παιχνίδι υπήρχαν **ζωές** ή **πόντοι**, **bonus** ή ακόμη και **παγίδες**. Το κάθε ένα από αυτά θα είχε ως στόχο την μεγαλύτερη διαδραστικότητα μεταξύ παιχνιδιού και χρήστη, όπως και την διατήρηση του ενδιαφέροντος του παίκτη.

Ζωές.

Πιο αναλυτικά, θα μπορούσαν να υπάρχουν ζωές οι οποίες μπορούν να μεταφραστούν και ως ευκαιρίες που έχει ο κάθε χρήστης για να ολοκληρώσει την κάθε πίστα ενός παιχνιδιού. Παραδείγματος χάρη, θα μπορούσαν να υπάρξουν τρεις ζωές είτε σε κάθε ένα παιχνίδι στο οποίο εισέρχεται ο παίκτης, είτε αυτές οι ζωές θα τον συντρόφευαν από την είσοδο του παιχνιδιού. Στην πρώτη περίπτωση, που δεν καταφέρει να περάσει στο μεγαλύτερο επίπεδο θα χάνει και μια ζωή. Συμπερασματικά, αν δημιουργηθεί αυτή η εκδοχή της εφαρμογής τότε ο χρήστης θα έχει στην διάθεσή του τρεις ευκαιρίες για να παίξει το κάθε παιχνίδι. Κατ' επέκταση στην δεύτερη περίπτωση, όπου οι ζωές θα υπάρχουν από την αρχή της εισόδου του χρήστη στην εφαρμογή, εννοείται πως θα έχει στην διάθεσή του μόνο τρεις ευκαιρίες να περάσει όσες περισσότερες πίστες μπορεί σε οποιοδήποτε παιχνίδι, χωρίς να χάσει ζωή. Κάθε φορά που θα αδυνατεί να περάσει στο επόμενο, μεγαλύτερο επίπεδο θα χάνει και μια ζωή. Αν δημιουργηθεί αυτή η πιθανή εκδοχή της εφαρμογής, μπορούμε να πούμε πως σίγουρα αυτή θα εμπεριέχει περισσότερες δυσκολίες από την προηγούμενη εκδοχή. Να σημειωθεί ότι μέσα σε διάστημα μισής ώρας οι χαμένες ζωές θα επανέρχονται μια προς μια και θα είναι έτοιμες για χρήση.

Πόντοι.

Επιπρόσθετα, θα μπορούσαν να υπάρξουν πόντοι οι οποίοι θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τις ζωές ή και να συνυπάρχουν. Συγκεκριμένα, θα ήταν δυνατόν να υπάρξει μια μονάδα μέτρησης η οποία θα καταγράφει την πορεία και τις επιτυχίες του χρήστη κατά την είσοδό του στην εφαρμογή. Ως πρώτη ιδέα θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι αυτοί οι πόντοι θα είναι το κλειδί για να προχωρήσει ο χρήστης στα μεγαλύτερα επίπεδα του ίδιου του παιχνιδιού. Πιο αναλυτικά, το κριτήριο για το αν ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στα επόμενα επίπεδα ενός παιχνιδιού, θα ορίζεται από την μονάδα μέτρησης των πόντων. Για την ύπαρξη μιας τέτοιας μονάδας απαιτείται χρόνος και κυρίως κατανόηση στο τι θα αντιπροσωπεύει και ποιες είναι οι άλλες μονάδες οι οποίες βοηθούν στην σωστή καταμέτρηση.

Έστω, ότι η συλλογή των πόντων θα υπολογίζονται με βάση τον χρόνο που κάνει ο παίκτης να ολοκληρώσει το επίπεδο, τις ζωές που έχει στην διάθεσή του. Έχοντας λοιπόν αυτή την μονάδα μέτρησης, μπορούμε πλέον να ολοκληρώσουμε την χρήση αυτής της μονάδας μέσα στην εφαρμογή. Ο χρήστης λοιπόν, θα είναι σε θέση να περάσει στα μεγαλύτερα επίπεδα αν και εφόσον έχει μαζέψει τους απαιτούμενους πόντους, αν όχι τότε οφείλει να ξαναπροσπαθήσει κάνοντας νέο και καλύτερο χρόνο. Θα ήταν πιθανό οι πόντοι αυτοί να έχουν την μορφή αστεριών τα οποία θα γεμίζουν όταν αυτοί θα αυξάνονται. Ωστόσο, οφείλουμε να υπενθυμίσουμε ότι η δημιουργία μιας τέτοιας μονάδας από το μηδέν είναι ένα δύσκολο εγχείρημα που απαιτεί την ορθή λειτουργία όλων των συνεργαζόμενων μονάδων.

Πόντοι επίσης μπορούν να συλλεχθούν και να βοηθήσουν στην κατάταξη ενός χρήστη της εφαρμογής σε σχέση με τους υπόλοιπους. Εκμεταλλευόμενοι λοιπόν, από το γεγονός ότι η παρούσα εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο, θα μπορούσε να δημιουργηθεί με βάση καταγραφή δεδομένων με τους χρήστες που έχουν χρησιμοποιήσει την εφαρμογή. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αν στην είσοδο του κάθε παίκτη υπήρχε μια φόρμα δημιουργίας λογαριασμού, με απαραίτητα στοιχεία ένα ψευδώνυμο και έναν κωδικό πρόσβασης. Έτσι οι πόντοι του κάθε χρήστη θα καταγράφονται στο προφίλ του και θα μπαίνουν σε μια κατάταξη η οποία θα διαμορφώνεται με βάση το σύνολο των πόντων του κάθε ένα. Με αυτόν τον τρόπο το παιχνίδι θα έχει έναν ρόλο πιο ανταγωνιστικό, πράγμα που για αρκετούς είναι ένας λόγος περισσότερης συγκέντρωσης και ενδιαφέροντος.

Bonus.

Μια ακόμη επέκταση στο εσωτερικό των υπαρχόντων παιχνιδιών, είναι τα λεγόμενα bonus. Αυτός ο όρος θα λέγαμε ότι είναι αρκετά γνώριμος καθώς τον χρησιμοποιούμε μέσα στην καθημερινότητά μας. Στην προκειμένη περίπτωση το bonus μέσα στο παιχνίδι μας θα μπορούσε να είναι ίσως ένας τροχός ο οποίος θα εμφανίζεται πριν από κάθε γύρο και θα δίνει στον παίκτη μια βοήθεια αναλόγως το παιχνίδι στο οποίο έχει εισέλθει. Πιο αναλυτικά, οι βοήθειες που θα μπορούσε να προσφέρει ο τροχός είναι ίσως, επιπλέον χρόνος, ή μια έτοιμη λύση, μια ζωή ή ακόμη και άπειρες ζωές για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Να τονιστεί ότι δεν είναι σίγουρο ότι πάντα ο τροχός θα δίνει bonus, μπορεί να μην προσφέρει και τίποτα. Να σημειωθεί εδώ ότι ορισμένα από τα bonus τα οποία μπορεί να προσφέρει ο τροχός μπορεί να εποφελήσει τους πόντους του χρήστη σύμφωνα με αυτά τα οποία αναλύσαμε παραπάνω, καθώς ο τροχός εμπεριέχει τον χρόνο και τις ζωές που είναι ανάλογες με την μονάδα μέτρησης των πόντων.

Παγίδες.

Πέρα από τα παραπάνω, θα μπορούσαμε να προτείνουμε και μια νέα είσοδο στις πίστες των παιχνιδιών. Αυτές δεν είναι άλλες από τις παγίδες, οι οποίες θα ελλοχεύουν μέσα στην κάθε πίστα, καθιστώντας πιο δύσκολο το έργο του χρήστη να φτάσει στα ανώτερα επίπεδα του κάθε παιχνιδιού. Για παράδειγμα θα μπορούσε μια παγίδα να θεωρείται η αύξηση της περιπλοκότητας ιδιαίτερα σε πίστες που εμπεριέχουν γεωμετρικά σχήματα, ή μπορεί ακόμη να θεωρηθεί και μια λανθασμένη πιθανή απάντηση. Βέβαια, δεν θα μπορούσαμε να αγνοήσουμε όλες τις παραπάνω ιδέες και να προτείνουμε έναν νέο συνδυασμό που θα μπορούσε να υπάρξει. Συγκεκριμένα, ένα σενάριο που θα μπορούσε να λειτουργήσει είναι ο συνδυασμός του τροχού που αναφέραμε προηγουμένως, ο οποίος θα μπορούσε να είχε και ως πιθανές περιπτώσεις κάποιες παγίδες όπως είναι η μείωση του χρόνου, ή ακόμη και αφαίρεση μιας ζωής. Ένα άλλο πιθανό σενάριο είναι η αφαίρεση πόντων ή κάποιου χρόνου κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει λανθασμένα.

Όλα τα παραπάνω, όπως έγινε αναφορά στην αρχή, αφορούν συγκεκριμένες πιθανές ενέργειες που θα μπορούσαν να υπάρξουν στο τρέχον παιχνίδι. Αμέσως επόμενο βήμα, είναι οι παρουσίαση ιδεών που αφορούν γενικότερα τις πιθανές επεκτάσεις του παιχνιδιού. Να τονίσουμε, ότι αυτό το εγχείρημα αφορά την ολοκληρωτική διαφοροποίηση

από το παρόν παιχνίδι, γεγονός που το καθιστά ακόμη πιο δύσκολο στην πράξη. Έτσι λοιπόν, ως πρώτη ιδέα, θα ήταν δυνατό η δημιουργία νέων παιχνιδιών μέσα στην εφαρμογή, αφού δεν χρειάζεται η παρέμβαση στους ήδη υπάρχοντες κώδικες και στις ίδιες τις πίστες του κάθε παιχνιδιού. Για παράδειγμα θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι που στόχος του θα είναι η ενίσχυση των Γνωσιακών Λειτουργιών που έχουν να κάνουν με την λύση των προβλημάτων. Πιο αναλυτικά, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι puzzle όπου ο χρήστης καλείτε να τοποθετήσει όσο πιο γρήγορα μπορεί τα σωστά κομμάτια στην σωστή θέση με την σωστή φορά. Επίσης, ένα παραπλήσιο παιχνίδι που θα μπορούσε να υλοποιηθεί, πάλι έχοντας ως στόχο την ενίσχυση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, είναι ένας λαβύρινθος όπου ο χρήστης καλείται να κατανοήσει και να ενεργήσει σωστά προκειμένου να φέρει σε πέρας αυτό που του έχει ζητηθεί. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εκπαιδεύσει μια ακόμη Γνωσιακή Λειτουργία η οποία στα παρόντα παιχνίδια που αναλύσαμε, δεν παρουσιάζετε σε έντονη μορφή.

Επιπρόσθετα, μια ακόμη πρόταση η οποία μπορεί να συμπληρώσει την ιδέα της επέκτασης των ήδη υπαρκτών παιχνιδιών, είναι η υλοποίηση ενός ακόμη παιχνιδιού το οποίο θα στοχεύει στην ενίσχυση των Γνωσιακών Λειτουργιών που έχουν να κάνουν με την ικανότητα του ατόμου να συνδυάζει αρκετές δραστηριότητες ταυτόχρονα. Αν και τα παραπάνω παιχνίδια εμπεριέχουν αυτήν την Λειτουργία και στοχεύουν στην εκπαίδευσή της, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι το οποίο θα είναι πιο απαιτητικό και θα στοχεύει καθαρά στην ενίσχυση μόνο αυτής της ικανότητας. Συγκεκριμένα, θα ήταν δυνατόν να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι, στο οποίο ο χρήστης θα καλείται να μέσα σε σύντομο χρόνο, να επιλέξει μεταξύ αρκετών επιλογών τα σωστά χαρακτηριστικά που του ζητά και του απαιτεί το παιχνίδι. Πιο ειδικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι που ως θέμα έχει την διέλευση μεταφορικών μέσων στις κατάλληλες και απαιτούμενες χώρες. Ωστόσο, κατά την διάρκεια του παιχνιδιού ο χρήστης δεν καλείται μόνο να τα δρομολογήσει σωστά, αλλά παράλληλα να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις που μπορεί να εμφανίζονται ως ενδείξεις, όπως είναι το service ή η έλλειψη καυσίμων.

Να υπογραμμιστεί και να τονιστεί ότι τα πιθανά νέα-παραλλαγμένα παιχνίδια θα πρέπει να βασίζονται σε ήδη υπάρχουσες εφαρμογές οι οποίες έχουν αποδείξει μέσα από έρευνες την αποτελεσματικότητά τους και την θετική τους επίδραση σε άτομα με Γνωσιακές Λειτουργίες. Διαφορετικά, αν υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας ενός αυθαίρετου και νέου παιχνιδιού οφείλουμε πρώτα να ερευνήσουμε εξονυχίστηκα με πειράματα, προκειμένου να διαπιστωθεί, αν η επίδραση που έχει στα άτομα που παρουσιάζουν μείωση στις Γνωσιακές Λειτουργίες τους, φέρει θετικές ενδείξεις. Σε περίπτωση που το

αποτέλεσμα δεν είναι θετικό κρίνεται απαραίτητη η επαναδιαμόρφωσή του και έπειτα η επανεξέτασή του, ή ακόμη και η απομάκρυνσή του από την ίδια την εφαρμογή.

Μια διαφορετική ιδέα είναι η πλήρης αλλαγή του αρχικού Μενού, παραδείγματος χάρη, θα μπορούσε κατά την είσοδο του χρήστη στην εφαρμογή να υπήρχε σαν πίστα το πρώτο επίπεδο του κάθε παιχνιδιού. Έτσι κάθε πίστα θα αντιπροσωπεύει και το κάθε επίπεδο των παιχνιδιών, συγκεκριμένα η 1^η πίστα θα περιλάμβανε τα πρώτα επίπεδα των παιχνιδιών, η 2^η πίστα τα δεύτερα επίπεδα των παιχνιδιών κ.ο.κ.. Με αυτόν τον τρόπο ο παίκτης θα έμπαινε στην διαδικασία να παίξει όλα παιχνίδια και κατ' επέκταση να εκπαιδεύσει όλες τις Γνωσιακές Λειτουργίες που του δίνεται η ευκαιρία μέσα από αυτά. Με τον ίδιο τρόπο θα μπορούσε να διαμορφωθεί το κάθε παιχνίδι ξεχωριστά, παρέχοντας ένα διαφορετικό περιβάλλον από το υπάρχον. Σε αυτή την ιδιαίτερη εκδοχή της τρέχουσας εφαρμογής δεν θα πρέπει να παραλείψουμε και να συμπληρώσουμε ότι όλες οι παραπάνω ιδέες που αφορούν την είσοδο ζώων, καταμέτρησης πόντων, bonus και παγίδων, θα ήταν μια πολύ καλή προσθήκη σε αυτή την ιδέα, μετατρέποντας με αυτόν τον τρόπο ένα πλήρες και ενδιαφέρον παιχνίδι.

Τέλος, μια ακόμη ιδέα η οποία μπορεί να προστεθεί στο τραπέζι για μελλοντικές επεκτάσεις του παιχνιδιού, είναι η αξιοποίηση της εφαρμογής αυτής σε συνδυασμό με μια έρευνα, η οποία παρουσιάστηκε μέσα από την βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, η έρευνα αυτή αποδεικνύει, ότι τα άτομα με Γνωσιακές εκπτώσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη βελτίωση, όταν παράλληλα δραστηριοποιούνται. Έχοντας ως οδηγό αυτή την απόδειξη, κρίνεται απαραίτητο να γίνουν ορισμένες προσπάθειες για το πως θα μπορούσε αυτή να αξιοποιηθεί στην τρέχουσα εφαρμογή. Μια πρώτη ιδέα, η οποία είναι ίσως και η πιο απλή είναι να δημιουργηθεί, μέσα στην εφαρμογή, μια υπενθύμιση η οποία θα ενημερώνει τον χρήστη να κάνει ένα διάλειμμα και να ασκηθεί, αν το επιθυμεί για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Αυτή η υπενθύμιση θα εμφανίζεται σε περίπτωση που ο χρήστης ξεπεράσει το διάστημα των είκοσι λεπτών μέσα στην εφαρμογή. Μέσα από τις έρευνες που αναλύσαμε στο τρίτο κεφάλαιο αποδεικνύετε ότι ο χρόνος εκπαίδευσης των Γνωσιακών Λειτουργιών, για να έχει θετικές επιδράσεις, αρκείται σε διάστημα των είκοσι λεπτών ως και τέσσερις φορές την εβδομάδα. Έτσι ο χρήστης θα εκπαιδεύεται και θα ασκεί ταυτόχρονα. Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να εξακριβωθεί με σιγουριά η τήρησή αυτής της υπενθύμισης.

Μια ακόμη ιδέα, η οποία και αυτή δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως απίθανη, είναι η χρήση του GPS και των αισθητήρων του κινητού τηλεφώνου, μέσα από το οποίο θα είναι δυνατόν η καταγραφή της δραστηριότητας του χρήστη, ως προς τα βήματα που κάνει. Πιο

αναλυτικά, η εφαρμογή όπως αναφέραμε είναι διαθέσιμη και σε Υπολογιστή και σε Tablet αλλά και σε κινητά τηλέφωνα και όλα αυτά, χάρη στην Unity μέσω της οποίας η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο. Έτσι θα ήταν δυνατόν η εφαρμογή να διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο που ο χρήστης για να περάσει σε μεγαλύτερο επίπεδο από το τρέχον, θα υποχρεούται να κάνει ορισμένα βήματα. Βέβαια και αυτή η ιδέα για να υλοποιηθεί προϋποθέτει ο χρήστης να έχει ένα κινητό νέας τεχνολογίας, όπου αυτές οι λειτουργίες θα λειτουργούν ορθά.

Κλείνοντας θα μπορούσαμε να προτείνουμε άλλη μια ιδέα, πιο δύσκολη στην υλοποίησή της από τις προηγούμενες αλλά αρκετά πρωτοποριακή και σύγχρονη. Για τις ανάγκες αυτής της πρότασης να τονιστεί ότι απαιτείται η χρήση νέων τεχνολογιών, όπως ένα VR, χειριστήρια όπως και αισθητήρες που θα μετρά την δραστηριότητα των ποδιών του χρήστη. Πιο αναλυτικά η εφαρμογή σε αυτή την περίπτωση, δεν θα είχε καμία σχέση με την ήδη υπάρχουσα. Για τις ανάγκες αυτής της ιδέας το παιχνίδι θα πρέπει να διαμορφωθεί εξ ολοκλήρου, μέσα στο πρόγραμμα της Unity. Συγκεκριμένα, το περιβάλλον στο οποίο θα εισέρχεται ο χρήστης θα είναι πιο ατμοσφαιρικό και πιο διαδραστικό. Για να γίνει πιο ενδιαφέρον θα υπάρχει και μια αποστολή που ο παίκτης θα κληθεί να φέρει σε πέρας. Έτσι, στόχος του παίκτη είναι να ξεκλειδώσει όσες παραπάνω πύλες συναντήσει μπροστά του ώστε να ολοκληρώσει με επιτυχία όσα παραπάνω επίπεδα μπορέσει. Παρακάτω θα προσπαθήσουμε λοιπόν να εξηγήσουμε και να παρουσιάσουμε την μορφή την οποία θα μπορούσε να έχει.

Όπως δημιουργήθηκε και η τρέχουσα εφαρμογή, έτσι και αυτή θα δημιουργηθεί μέσα από το πρόγραμμα της Unity, ωστόσο η συγκεκριμένη εφαρμογή δεν θα ήταν δυνατό να είναι διαθέσιμη όπως η τωρινή στο διαδίκτυο. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν είναι δυνατόν, πρώτα όλοι να έχουν τα εξαρτήματα που αναφέραμε παραπάνω όπως επίσης, δεν είναι δυνατόν να υποστηρίζεται από όλες τις συσκευές. Η νέα αυτή εφαρμογή θα λαμβάνει χώρα έχοντας την μορφή ενός χάρτη. Μέσα σε αυτόν θα υπάρχουν προορισμοί από τους οποίους ο χρήστης θα πρέπει να περάσει έναν προς έναν, αφού ο κάθε ένας θα αντιστοιχεί σε κάθε επίπεδο. Αυτοί θα εμπεριέχουν μια αρχή και ένα τέλος, τα οποία θα ορίζονται με την μορφή μιας πύλης. Ανάμεσα στην αρχή και το τέλος θα υπάρχουν μονοπάτια δεξιά και αριστερά τα οποία θα πρέπει ο χρήστης να διασχίσει για να φτάσει στην τερματική πύλη. Το κάθε μονοπάτι θα οδηγεί σε κάποιο από τα παιχνίδια, τα οποία θα πρέπει να ολοκληρώσει για να περάσει στην τελική πύλη. Πιο αναλυτικά, ο παίκτης θα εξοπλίζετε με τον αντίστοιχο εξοπλισμό και έπειτα, θα εισέρχεται στο παιχνίδι και στον προορισμό ο οποίος έχει σειρά. Για να προχωρήσει μέσα στα μονοπάτια του παιχνιδιού θα πρέπει ο

χρήστης να κάνει, παράλληλα, βήματα τα οποία θα καταγράφονται από τους αισθητήρες που είναι τοποθετημένοι στα πόδια του. Θα παίζει την κάθε πίστα που θα έχει μπροστά του μέσω των χειριστηρίων, ενώ θα έχει την δυνατότητα να βλέπει όλους τους χώρους της πίστας μέσω του VR. Όσον, αφορά τις προσθήκες που προτάθηκαν παραπάνω θα μπορούσαν να παίξουν και εδώ έναν σημαντικό ρόλο. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να υπάρχουν οι πόντοι οι οποίοι θα μαζεύονται με στόχο να ανοίξουν την τελική πύλη, αν δεν μαζευτούν δυστυχώς ο παίκτης δεν θα είναι σε θέση να περάσει στον επόμενο προορισμό του. Ενώ θα ήταν δυνατόν να υπάρχουν παγίδες τις οποίες ο χρήστης θα πρέπει να τις αποφύγει, αναλόγως με το είδος τους, αν είναι μια λακκούβα για παράδειγμα μέσα στο μονοπάτι τότε θα πρέπει να το αποφύγει με κάποιον ελιγμό. Έτσι με αυτή την εφαρμογή το παιχνίδι γίνεται πιο διαδραστικό, πιο ενδιαφέρον και σίγουρα πιο δραστήριο.

Εν κατακλείδι, οι παραπάνω προτάσεις είναι ίσως ένα μέρος από αυτές που θα μπορούσαν να υπάρχουν. Άλλες ιδέες είναι πιο εύκολα υλοποιήσιμες και άλλες πιο δύσκολα καθώς απαιτούν εξ ολοκλήρου νέο παιχνίδι και νέες παραμέτρους. Παρ' όλα αυτά, όποια από τις παραπάνω προσθήκες υλοποιηθεί, δεν θα πρέπει να αλλοιωθεί η ουσία και ο στόχος του παιχνιδιού, που δεν είναι άλλα πέρα από την δωρεάν διαθεσιμότητά του στο κοινό και στην ενίσχυση των Γνωσιακών Λειτουργιών του. Παρακάτω όμως θα προτείνουμε και θα αναλύσουμε νέες προτάσεις για μελλοντικές τεχνολογίες οι οποίες θα μπορούσαν να υπάρξουν, με στόχο την καλύτερη μύηση των ατόμων που δεν γνωρίζουν τον τρόπο διαχείρισης αυτών.

6^ο Κεφάλαιο – Συμπεράσματα.

Όλα τα παραπάνω κεφάλαια παρουσίασαν την θεματολογία τους με στόχο την καλύτερη κατανόηση του κεντρικού θέματος. Για την ολοκλήρωσή της απαιτήθηκαν αρκετές ώρες δουλειάς και αναζήτησης των κατάλληλων πληροφοριών που αποτέλεσαν θεμέλιο για την αρχή αυτής. Στην προσπάθεια κατανόησης, σύμπτυξης και τοποθέτησης αυτών των πληροφοριών, για την όσο δυνατόν καλύτερη και ολοκληρωμένη παρουσίαση του θέματος, απαντήθηκαν και λύθηκαν απορίες, ενώ παράλληλα παρουσιάστηκαν νέες. Μερικές απορίες που απαντήθηκαν, αφορούσαν τα είδη της Άνοιας, άλλες απορίες αφορούσαν τις Γνωσιακές Λειτουργίες. Ωστόσο, οι απορίες που δημιουργήθηκαν, έχουν να κάνουν με την μη διαφοροποίηση πάνω στην εκμετάλλευση των Νέων Τεχνολογιών, όπως επίσης και στην έλλειψη πραγματικών και αξιόπιστων εφαρμογών για ασθενείς που παρουσιάζουν έκπτωση των Γνωσιακών Λειτουργιών τους. Παρ' όλα αυτά θα ήταν ορθό να αναλύσουμε ένα προς ένα τα κεφάλαια και τα συμπεράσματα μέσα από αυτά.

Το **πρώτο κεφάλαιο** του θέματος, είχε να κάνει με τις Γνωστικές Λειτουργίες. Τι ονομάζουμε Γνωστικές Λειτουργίες; Ποιες είναι αυτές; Μάλιστα, αρκετά ενδιαφέρον μέσα σε αυτό το κεφάλαιο ήταν η ανακάλυψη των διάφορων ειδών των Γνωστικών Λειτουργιών καθώς και η αλληλεπίδραση που είχαν μεταξύ τους. Όλες τους είναι νοητές εργασίες τις οποίες δεν μπορούμε ως παρατηρητές να τις κατανοήσουμε, ωστόσο είναι αυτές οι οποίες μας κάνουν αυτό που είμαστε, χάρη σε αυτές διαμορφώνουμε τον χαρακτήρα μας, ξεπερνάμε τα όρια μας και το βασικότερο χάρη σε αυτές ζούμε και συνυπάρχουμε με τους γύρω μας. Το ιδιαίτερο είναι ότι ήδη από την αρχαιότητα προσπαθούσαν να τις κατανοήσουν και να τις εξηγήσουν, ενώ ακόμη είναι αρκετά αυτά που δεν μπορούν να εξηγηθούν. Ερευνώνται από αρκετούς κλάδους, όπως είναι η Ψυχολογία, η Νευροψυχολογία, η Ιατρική ενώ πριν γεννηθούν όλα αυτά, ένας παράδοξος, θα λέγαμε, κλάδος που προσπαθούσε να τις μελετήσει ήταν αυτός της Φιλοσοφίας.

Οι Γνωστικές Λειτουργίες στις οποίες αναφερόμαστε είναι η Προσοχή, η Αντίληψη, η Σκέψη, οι Εκτελεστικές Λειτουργίες, οι Εκφραστικές Λειτουργίες και η Μνήμη. Η κάθε μια έχει την δική ιδιαιτερότητα και την δική της προσφορά στην καθημερινότητα του κάθε ατόμου ξεχωριστά. Όλες τους έχουν κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται για να καλύψουν διάφορες καθημερινές ανάγκες. Ωστόσο, ως βασικό συμπέρασμα αυτού του κεφαλαίου είναι ότι αν και οι κλάδοι τις εξετάζουν ξεχωριστά για να ανακαλύψουν μέχρι και τις πιο

βαθιές πτυχές τους, θεωρείται λάθος να προσπαθούν να τις εξηγήσουν, να τις μελετήσουν και να τις κατανοήσουν αν δεν τις παρακολουθήσουν όλες μαζί για το πως αλληλοεπιδρούν. Όλες οι Γνωστικές Λειτουργίες αλληλοεπιδρούν ενώ συχνά αλληλεπικαλύπτονται δημιουργώντας μια αδιαπέραστη αλυσίδα, η οποία υποστηρίζει τον άνθρωπο από τις πιο απλές έως τις πιο σύνθετες δραστηριότητές του. Να τονιστεί βέβαια ότι οι Γνωστικές Λειτουργίες δεν θα ήταν τίποτα, αν δεν υπήρχε ο εγκέφαλος ο οποίος είναι υπεύθυνος για όλα και αποτελεί το κέντρο στο οποίο εδραιώνουν οι παραπάνω Λειτουργίες.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο**, έγινε αναφορά στην Άνοια και στα είδη αυτής. Αναλύθηκε και παρουσιάστηκε πως ο εγκέφαλος ενώ είναι ο κεντρικός παράγοντας για όλες τις δραστηριότητες, ανάγκες, συναισθήματα μπορεί ταυτόχρονα να ανατρέψει αυτή την καθημερινότητα και να καθηλώσει έναν άνθρωπο σε μια μη αναστρέψιμη και κωματώδεις κατάσταση. Αρκετές φορές αυτή η κατάσταση μπορεί να προκληθεί είτε από κάποια εγκεφαλική βλάβη εκ γενετής ή μετά από κάποιο ατύχημα, είτε από ψυχολογικά προβλήματα που μπορεί να παρουσιάσει κάποιος ή ακόμη και σε κληρονομικές ασθένειες ή ασθένειες οι οποίες είναι αποτέλεσμα του τρόπου με τον οποίο ζούσε ο κάθε ένας. Η Άνοια, λοιπόν αφορά τις δυο τελευταίες περιπτώσεις και χωρίζεται σε αρκετές κατηγορίες οι οποίες παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν εν συντομία μέσα στο δεύτερο κεφάλαιο. Συγκεκριμένα, είδη Άνοιας αποτελούν η νόσος του Pick, η Αγγειακή Άνοια, του Huntington, του Parkinson, των Creutzfeldt – Jacob, με Σώματα Lewy, η Μετωποκροταφική Άνοια, η Ψευδοάνοια, η Υδροκέφαλος φυσιολογικής πίεσης ενώ δεν λείπει η πιο γνωστή όλων αυτή της νόσου Alzheimer.

Το ενδιαφέρον σε αυτό το κεφάλαιο είναι ότι η Άνοια έχει αρκετές μορφές και συχνά χρησιμοποιείται λάθος, καθώς δεν μπορεί να οριστεί ως κάτι συγκεκριμένο. Αντιθέτως, είναι ένας όρος ο οποίος αναφέρεται και μπορεί να περιγράψει, την κατάρρευση του νοητικού συστήματος του ατόμου και τελικώς την ατροφία του ίδιου του εγκεφάλου. Συμπερασματικά, σε αυτό το κεφάλαιο μας έγινε γνωστό ότι η σύνδεση της Άνοιας με την απώλεια Μνήμης δεν πρέπει να θεωρηθεί απόλυτο, καθώς δεν είναι η μοναδική Γνωστική Λειτουργία η οποία εξασθενεί μετά από την προσβολή της από διάφορες μορφές της Άνοιας. Επιπρόσθετα, είναι λάθος η σύγχυση των εννοιών μεταξύ Άνοιας και της νόσου Alzheimer καθώς, η δεύτερη αποτελεί μια κατηγορία της πρώτης. Παράλληλα, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι έχει παρατηρηθεί ότι η Άνοια μπορεί να προσβάλει ηλικίες που έχουν μπει στην πέμπτη δεκαετία της ζωής τους, ενώ δεν αποκλείετε το γεγονός να εμφανιστεί και πιο νωρίς. Ενώ τελικώς, δεν θα έπρεπε να λείπει

από τα συμπεράσματα και η αγνωσία που υπάρχει γύρω από τις μορφές της Άνοιας που εμφανίζονται σε χαμηλότερο ποσοστό εκδήλωσης από ότι η νόσος Alzheimer η οποία είναι και πιο συχνή. Να υπογραμμίσουμε όμως, ότι αν και ο όρος της Άνοιας είναι αρκετά συχνός, ενώ στατιστικά δείχνουν ότι με το πέρασμα των χρόνων ο αριθμός των ατόμων που θα νοσούν από οποιαδήποτε μορφή Άνοιας αυξάνεται κατακόρυφα, δεν έχει βρεθεί μια λύση ώστε να αντιμετωπιστεί πλήρως. Παρόλα αυτά δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε ότι οι κλάδοι που μελετούν αυτή την νόσο, δεν σταματούν να ανακαλύπτουν και να δίνουν νέες απαντήσεις.

Το **τρίτο κεφάλαιο** που είναι και το βασικότερο, αναλύει και παρουσιάζει την εξέλιξη της Τεχνολογίας μέσα στα χρόνια, τις επιπτώσεις που έχει επιφέρει καθώς και τις προσφορές της μέσα στην καθημερινότητα. Στην συνέχεια, γίνεται μια εισαγωγή για την Επιστήμη της Πληροφορικής, ενώ παράλληλα παρουσιάζονται οι τεχνολογίες της, η χρήση της καθημερινά όπως και η σχέση μεταξύ του Ανθρώπου και του Υπολογιστή καθώς και τις λεπτομέρειες οι οποίες βοηθούν στην καλύτερη επικοινωνία μεταξύ τους. Παρακάτω, παρουσιάζεται η συμβολή των Τεχνολογιών αυτών πάνω στην ανθρώπινη Μνήμη. Έπειτα παρουσιάζονται και αναλύονται ορισμένες μελέτες που έχουν γίνει σε βάθος χρόνου, καθώς και Τεχνολογίες που αποσκοπούν στην ανάδειξη των Γνωστικών Λειτουργιών ενός ατόμου. Κλείνοντας παρουσιάζονται δυο βιβλιογραφικές μελέτες των Tejal M. Shah et al. (2017) και των Meiland et al. (2017) όπου παρουσιάζεται μια κατάταξη των ήδη υπάρχουσων εφαρμογών ως προς τα θετικά αποτελέσματα τους σε άτομα που παρουσιάζουν έκπτωση στις Γνωσιακές Λειτουργίες τους.

Συμπερασματικά λοιπόν θα λέγαμε ότι και αυτό το κεφάλαιο είναι το μοναδικό το οποίο παρέχει τόσες πολλές πληροφορίες και ταυτόχρονα μας δημιουργεί τους περισσότερους προβληματισμούς. Πιο αναλυτικά, ενώ η Τεχνολογία φαίνεται να είναι ένας κλάδος ο οποίος βοηθάει τους ανθρώπους μέσα στην καθημερινότητά τους, για την καλύτερη και πιο εύκολη πολλές φορές επιβίωσή τους, παράγει και αρνητικά αποτελέσματα. Φυσικά τα πλεονεκτήματα που μπορούμε να προσμετρήσουμε θα λέγαμε ότι υπερέχουν αριθμητικά, ωστόσο η κακή εκμετάλλευση αυτής δεν μπορεί να ξεχαστεί, καθώς είναι πάντα αυτή που αφήνει τις χειρότερες αναμνήσεις και εμπειρίες. Βέβαια και χάρη στην Τεχνολογία πλέον μπορούμε να επικοινωνούμε με ανθρώπους που βρίσκονται χιλιόμετρα μακριά μας, ή ακόμη υπάρχει πλέον η δυνατότητα να ανακαλύπτουμε νέες αχαρτογράφητες περιοχές μέσα και έξω από τον γαλαξία μας, ωστόσο δεν παύει να υπάρχει στην μνήμη όλων οι ζωές οι οποίες χάθηκαν εξαιτίας της εξέλιξης της Τεχνολογίας. Τώρα υπάρχει η δυνατότητα μια βόμβα να φτάσει από μια χώρα σε μια άλλη μέσα σε

ελάχιστο χρονικό διάστημα καταστρέφοντας ολόκληρους πολιτισμούς. Ως συμπέρασμα θα λέγαμε ότι υπάρχει η «κακή» Τεχνολογία και η «καλή» Τεχνολογία, ωστόσο θα ήταν λάθος αν προσπαθούσαμε να κατηγοριοποιήσουμε την τεχνολογία, αφού ο άνθρωπος είναι αυτός που ήδη από την αρχαιότητα προσπαθεί για το κάτι παραπάνω, προκειμένου να ικανοποιήσει τους στόχους του. Γι' αυτό τον λόγο δεν έχει τόσο σημασία τι νέα εφεύρεση θα υπάρξει στο μέλλον, όσο έχει τα χέρια στα οποία αυτή θα πέσει και θα εκμεταλλευτεί.

Αργότερα, παρουσιάζετε η Επιστήμη της Πληροφορικής η οποία αν και νέα φαίνεται να κερδίζει γρήγορα το έδαφος και μάλιστα καταγράφεται η μεγάλη συνεισφορά της σε άλλες Επιστήμες, όπως είναι η Βιολογία, η Ιατρική ακόμη και η Αρχαιολογία. Ακόμη πιο ιδιαίτερες και πιο εξιδεικευμένες είναι οι έρευνες που γίνονται σε συνδυασμό με την επιστήμη της Τεχνολογίας, όπως είναι η Νανοτεχνολογία, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ρομποτική και αρκετές ακόμη. Βέβαια, οι παραπάνω νέες έρευνες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να κατανοηθούν πλήρως, ακόμη τουλάχιστον, μέσα στην καθημερινότητα από απλούς ανθρώπους, αλλά μόνο από ειδικούς. Συμπερασματικά λοιπόν, η Επιστήμη της Πληροφορικής δεν παρουσιάστηκε για να επικαλύψει τις άλλες, ίσως παλαιότερες επιστήμες, αλλά για να τις βοηθήσει να στρέψουν τις μελέτες τους σε νέους δρόμους και να ανακαλύψουν πτυχές στις οποίες δεν μπορούσαν να εισέλθουν μέχρι πρότινος.

Παρόλα αυτά, μέσα στην καθημερινότητα φαίνεται ότι υπάρχουν στοιχεία αυτής της Επιστήμης ειδικότερα, το Διαδίκτυο και τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης. Ένας μέσος άνθρωπος μπορεί πλέον να τα διαχειριστεί, αυτά όπως και άλλα που έχει προσφέρει η Πληροφορική σε συνδυασμό με την Τεχνολογία, όπως είναι ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής. Ωστόσο, το ενδιαφέρον σε αυτό το κεφάλαιο είναι η ιστορία που έχει αυτή η επιστήμη της Τεχνολογίας και ο ρόλος της μέσα στην εκπαίδευση και κατ' επέκταση της Επιστήμης της Πληροφορικής. Ήδη από τα τέλη του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου, κρίθηκε αναγκαίο να εισέλθει η Τεχνολογία μέσα στα σχολεία και να γίνει η εκμετάλλευση αυτής μέσα από την εκπαίδευση. Χάρη στην τελευταία τα νεαρά παιδιά εισήλθαν σε έναν νέο κόσμο, έλαβαν νέες πληροφορίες και βγήκαν πιο εξοικειωμένοι με την νέα, τότε επιστήμη. Αργότερα έκανε την εμφάνισή της η Επιστήμη της Πληροφορικής, ωστόσο δεν ήταν δυνατή και εύκολη η εξήγηση αυτής μέσα από την εκπαίδευση καθώς ήταν άγνωστη. Έτσι υπήρξαν θεωρίες για όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση αυτής μέσα από τα σχολεία. Ο ποιο γνώριμος ορισμός που δόθηκε σε αυτή την επιστήμη μέσα από την εκπαίδευση είναι Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών ή εν συντομία ΤΠΕ. Αν και πέρασαν κοντά 40 χρόνια μετά το 1990 εισήλθε αυτός ο ορισμός τελικώς. Συμπερασματικά, αν και φαίνεται να

υπάρχει μια εξέλιξη μέσα στην πάροδο των χρόνων τίποτα από αυτά δεν εκμεταλλεύονται στο έπακρο. Μπορεί πλέον, τα λογισμικά να είναι πιο προσιτά και οι υπολογιστές όλο και πιο σύγχρονοι, να γνωρίζουμε περισσότερα για αυτή την νέα επιστήμη, να υπάρχουν σχολές σπουδών πάνω στο αντικείμενο αυτό, ωστόσο, δεν φαίνεται και ειδικά στην χώρα μας να έχει εδραιωθεί τόσο όσο άλλες Επιστήμες. Αυτό συμβαίνει ίσως λόγω αδιαφορίας του κράτους για νέες υποδομές, στα περισσότερα τουλάχιστον σχολεία, όπως επίσης αδιαφορία ίσως να παρουσιάζουν και οι ίδιοι οι καθηγητές οι οποίοι δεν είναι ίσως τόσο δημιουργικοί όσο θα έπρεπε για να ενσωματώνουν την νέα αυτή επιστήμη παράλληλα με τα ήδη υπάρχοντα μαθήματα. Ως άμεση επίδραση ενός τέτοιου συστήματος είναι οι μαθητές οι οποίοι ενώ μπορεί να χειρίζονται την τεχνολογία στα δάκτυλα, δεν γνωρίζουν να χρησιμοποιούν προγράμματα τα οποία ίσως τους φανούν πιο χρήσιμα και αναγκαία στο άμεσο μέλλον.

Αν και η Επιστήμη της Πληροφορικής δεν έχει ενταχθεί πλήρως μέσα στα σχολεία ή για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι δεν αξιοποιείται σωστά, στην χώρα μας τουλάχιστον, δημιουργήθηκε μια νέα επιστήμη, καθώς υπήρχε η ανάγκη για μεγαλύτερη προσέλκυση και εξοικείωση με αυτή. Η επιστήμη αυτή ονομάστηκε Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (ΑΑΥ) και το επίκεντρό της είναι η βελτίωση και η εξοικείωση του Ανθρώπου με τον Υπολογιστή. Άνθρωπος και Υπολογιστής, μελετώνται ξεχωριστά παρέχοντας τα κατάλληλα συμπεράσματα για νέες μεθόδους και τεχνολογίες οι οποίες μπορεί να υπάρξουν για καλύτερη συνύπαρξη αυτών των δύο. Μια ιδιαίτερη έννοια ή οποία δημιουργήθηκε χάρη σε αυτές τις μελέτες ονομάστηκε Ευχρηστία. Εξαιτίας αυτής ένας απλός άνθρωπος, ο οποίος δεν έχει χρησιμοποιήσει τα τεχνολογικά μέσα, είναι σε θέση μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα, να μάθει να την ελέγχει. Αυτό είναι αποτέλεσμα των μελετών, που έχουν ως επίκεντρο κυρίως τον άνθρωπο, καθώς μέσα από αυτόν αντλούνται περισσότερες πληροφορίες μέσα από την συμπεριφορά του όταν χρησιμοποιεί τις Νέες Τεχνολογίες. Συμπερασματικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι παρόλο που οι παλαιότερες γενιές δεν έχουν έρθει σε επαφή με τις Νέες Τεχνολογίες, δεν θεωρείται ακατόρθωτο η εκπαίδευσή τους επάνω σε αυτές. Πλέον, νέοι όροι έχουν κάνει την εμφάνισή τους προσπαθώντας να καλύψουν αυτό το χάσμα, θέτοντας σε λειτουργία αρκετές έρευνες στραμμένες πλέον όχι μόνο στην εξέλιξη της Τεχνολογίας, αλλά στην εξέλιξη αυτών μέσα από τους Ανθρώπους. Σίγα-σιγά με την πάροδο των χρόνων οι Τεχνολογίες που κάποτε ήταν προνόμιο ελάχιστων και αυτών που γνώριζαν, έγινε μια καθημερινή ανάγκη και παρέα για τους απλούς ανθρώπους. Κάνοντας την ζωή τους, ίσως θα λέγαμε πιο εύκολη, αφού τα συστήματα, η

διαμόρφωσή τους και η λειτουργία τους έχουν διαμορφωθεί για να είναι πιο κοντά σε αυτούς και τις ανάγκες τους.

Παρόλα αυτά η Τεχνολογία και η προσφορά της δεν τελειώνει εκεί, αφού όπως προαναφέραμε, έχει βοηθήσει αρκετούς κλάδους να εξελιχθούν μέσα στα χρόνια και να εισέλθουν σε μελέτες που μέχρι πρότινος δεν είχαν πραγματοποιήσει. Μια από αυτούς τους κλάδους είναι και η Ιατρική η οποία αν και ασχολείται με πολλά κρίσιμα ζητήματα, στην συγκεκριμένη περίπτωση ασχολούμαστε με το κομμάτι της Ιατρικής και στην προσπάθεια καταπολέμησης της εξασθένησης της Μνήμης. Έτσι Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής και Ιατρική ενώνουν τις δυνάμεις τους για τον κοινό τους στόχο, την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων που έχουν διαγνωστεί με έκπτωση των Γνωστικών Λειτουργιών τους. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, υπάρχει η εκμετάλλευση των Τεχνολογιών όπως είναι το κινητό τηλέφωνο ή ακόμη και οι υπολογιστές, πάνω στις οποίες βασίζονται και δημιουργούνται εφαρμογές (apps) οι οποίες είναι ικανές να φέρουν θετικά αποτελέσματα στην εξασθένηση των Γνωστικών Λειτουργιών. Ωστόσο, η πλειοψηφία αυτών έχουν ως κεντρικό στόχο να ενισχύσουν την Μνήμη παρά τις άλλες Λειτουργίες, παρόλα αυτά όπως αναφέραμε και στην αρχή όλες τους αλληλοεπιδρούν και αλληλεπικαλύπτονται. Συνεπώς, ακόμη και αν οι εφαρμογές αυτές έχουν ως κεντρικό στόχο την ενίσχυση Μνήμης δεν αναιρείται το γεγονός ότι παράλληλα ενισχύονται και οι άλλες. Αν και κατά καιρούς έχουν υπάρξει αρκετές εφαρμογές οι οποίες υποστηρίζουν ότι φέρουν θετικά αποτελέσματα στους χρήστες τους, δεν σημαίνει και ότι όντως το κάνουν.

Αρκετές δε, είναι και οι μελέτες που έχουν υπάρξει μέσα σε αυτά τα χρόνια οι οποίες έπειτα από πειράματα κατέληξαν ότι πολλές εφαρμογές δεν καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες τέτοιας κατηγορίας ατόμων, ούτε όμως εκπληρούν αυτά που υπόσχονται. Συμπερασματικά λοιπόν, θα λέγαμε ότι αρκετοί είναι οι λόγοι που οι εφαρμογές και όλες αυτές οι προσπάθειες δεν φαίνεται να μπορούν να κάνουν αισθητή την παρουσία τους και δεν μπορούν να καθιερωθούν στην καθημερινότητα των ανθρώπων που επικαλούνται ότι μπορούν να βοηθήσουν. Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι, ένας από τους βασικότερους λόγους είναι ότι τέτοιου είδους εφαρμογές κοιτούν περισσότερο την τελική εμφάνιση που θα έχουν, παρά το ουσιαστικό προϊόν το οποίο προσπαθούν να «πουλήσουν». Μάλιστα, δεν θα πρέπει να παραλείψουμε ότι πολλές από τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές δεν διατίθενται σε δωρεάν μορφή, αλλά είναι επί πληρωμή γεγονός που αποτρέπει τις περισσότερες φορές άτομα να μπουν στην διαδικασία να πληρώσουν για κάτι το οποίο δεν είναι απολύτως σίγουροι για το αν όντως θα τους βοηθήσει. Επιπλέον αυτός ο λόγος τους παρατρέπει να χρησιμοποιήσουν άλλες εφαρμογές

χαμηλότερου επιπέδου, οι οποίες αρκετές φορές δεν θα φέρουν κανένα θετικό αποτέλεσμα, αφού δεν βασίζονται πάνω σε έρευνες για το πόσο αξιόπιστες είναι.

Άλλος ένας λόγος που οι περισσότερες από αυτές τις εφαρμογές δεν έχουν εδραιωθεί είναι η αδιαφορία ως προς το κοινό τους, κοινώς δεν γνωρίζουν το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Αν πραγματικά είχαν μελετήσει το κοινό τους, ίσως κατανοούσαν ότι απευθύνονται σε ηλικίες όπου η πλειοψηφία αυτών, δεν μπορεί να διαχειριστεί τις Νέες Τεχνολογίες. Δεν έχουν εκπαιδευτεί και ούτε τους είναι εύκολο να κατανοήσουν τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να τις χειριστούν ή ακόμη και να κατανοήσουν τι είναι ικανές αυτές να τους προσφέρουν. Έτσι θα λέγαμε ότι το περιβάλλον αυτών των εφαρμογών δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένο να δεχτεί τις ανάγκες και τις ικανότητες που μπορεί να έχουν οι χρήστες τους. Βέβαια αυτό το ζήτημα, θα ήταν άδικο αν το βλέπαμε μόνο από την μία πλευρά. Συγκεκριμένα, δεν φαίνεται να φταίνε αποκλειστικά και μόνο οι εφαρμογές, καθώς σε μια σχέση μεταξύ ασθενή και εφαρμογή υπάρχουν δυο πλευρές. Το έργο που καλείται ο χρήστης να εκτελέσει είναι θα λέγαμε πιο δύσκολο, ειδικά αυτοί που δεν έχουν έρθει προηγουμένως σε επαφή με την Τεχνολογία. Ωστόσο, για να αντιμετωπιστεί αυτή η αγνωσία, θα έπρεπε να δίνονται μαθήματα ακόμη και σε μεγαλύτερες ηλικίες δημιουργώντας μια καλή σχέση μεταξύ αυτών και των Νέων Τεχνολογιών. Αυτό βέβαια, δεν είναι εφικτό αν και τα ίδια τα άτομα δεν έχουν την διάθεση να μάθουν γι' αυτές και τις προσφορές τους. Συνεπώς, υπάρχει ακόμη μεγαλύτερη ανάγκη αυτές να διαμορφωθούν κατάλληλα και να έρθουν πιο κοντά στις ανάγκες των χρηστών τους, παρά να περιμένουν αυτές τα ίδια τα άτομα να εκπαιδευτούν.

Μέσα από τις βιβλιογραφικές μελέτες που παρουσιάστηκαν εμφανίστηκαν κάποια ζητήματα, για τα οποία κρίθηκε αναγκαίο να βρεθούν άμεσα λύσεις. Έτσι στο **τέταρτο κεφάλαιο** έγινε μια προσπάθεια να καλυφθούν αυτές οι ανάγκες όσο το δυνατόν καλύτερα. Συμπερασματικά, καθόλη την διάρκεια της υλοποίησης του παιχνιδιού έγινε κατανοητό το δύσκολο έργο το οποίο πρέπει να έρθει σε πέρας. Έπρεπε να γίνει κατανοητή η οπτική γωνία του χρήστη, η ηλικία αυτού, ακόμη και η πείρα που μπορεί να έχει με τέτοιου είδους Τεχνολογία. Φυσικά, είχε γίνει μια πάρα πολύ καλή μελέτη και παράλληλα κατανόηση όλων των ερευνών που παρουσιάστηκαν με στόχο το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για το κοινό της. Ωστόσο, κάτι ακόμη το οποίο οφείλουμε να υπογραμμίσουμε είναι ότι δεν είναι εφικτό οι Νέες αυτές Τεχνολογίες να γίνονται κατανοητές αν δεν υπάρχει μια προσπάθεια κατανόησης αυτών τα προηγούμενα χρόνια. Πιο αναλυτικά, δεν φαίνεται δυνατόν ένας ασθενής που έχει διαγνωστεί με Άνοια σε προχωρημένο στάδιο να παρουσιάσει θετικά αποτελέσματα όσο τακτικά και αν χρησιμοποιεί οποιαδήποτε

εφαρμογή. Σίγουρα, προτείνονται και παρατηρούνται καλύτερα αποτελέσματα αν ένας χρήστης, που έχει προσβληθεί από οποιαδήποτε μορφής Άνοιας, ξεκινήσει και τηρεί εβδομαδιαίως ένα πρόγραμμα χρήσης μιας τέτοιας εφαρμογής. Να τονίσουμε ωστόσο, ότι προτού γίνει η οποιαδήποτε επιλογή οφείλουν οι ενδιαφερόμενοι να ψάξουν εκείνες που κρύβουν από πίσω τους αρκετές μελέτες και αρκετά αξιόλογα πειράματα. Ακόμη ένα πολύ ενδιαφέρον συμπέρασμα είναι ότι τα άτομα τα οποία δραστηριοποιούνται και αθλούνται έχουν καλύτερες αποδόσεις από τα άτομα που δεν το κάνουν. Φυσικά, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι όλοι οι άνθρωποι είναι διαφορετικοί και η αλυσίδα των Γνωσιακών Λειτουργιών είναι αυτές που διαμορφώνουν έναν άνθρωπο. Ίσως γι' αυτό να είναι τόσο δύσκολο να βρεθεί άμεσα μια λύση που θα καταπολεμήσει οποιαδήποτε μορφή εξασθένησης Γνωσιακών Λειτουργιών. Παρόλα αυτά, ο αγώνας αυτός δεν πρέπει να σταματήσει και θα πρέπει να συνεχιστεί, τόσο από τους κλάδους της Επιστήμης όσο και από τους ίδιους τους ανθρώπους, μέχρις ότου να βρεθεί μια λύση, η οποία ίσως θα προλαμβάνει και θα αντιμετωπίζει την κάθε μορφή της Άνοιας.

7^ο Κεφάλαιο – Βιβλιογραφία.

Sound Bible. Διαθέσιμο: <http://soundbible.com/>

Dakim. Διαθέσιμο: <https://www.dakim.com/>

Unity. Διαθέσιμο: <https://unity.com/>

Oikonomou E. (2009). Attention Stroop Notes.

Wikipedia. Simon (game). 27.08.2019. Διαθέσιμο: [https://en.wikipedia.org/wiki/Simon_\(game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Simon_(game))

Βικιπαίδεια. Νευροψυχολογία 06.05.2017. Διαθέσιμο: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%88%CF%85%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1>

Aguzzi S., Cattaneo G., Di Giacomo D., Georgiev S., Micheletti G. & Zamboni A. (2014). Ambient Assisted Living-Association. Final Report, A Study concerning a Market Observatory in the Ambient Assisted Living field. Διαθέσιμο: <http://www.aal-europe.eu/wp-content/uploads/2016/03/Final-report-SA-Market-observatory.pdf>

Aloulou H., Mokhtari M., Tiberghien T., Biswas J., Phua C., Kenneth Lin J.H., & Yap P. (2013). Deployment of assistive living technology in a nursing home environment: methods and lessons learned. BMC Medical Informatics and Decision Making (Vol.13).

Altus D.E., Mathews R.M., Xavierius P.K., Engelman K.K., Nolan B.A.D. (2000). Evaluating an electronic monitoring system for people who wander. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias (Vol.15, pp. 121-125).

Alzheimer's Society (2014). Dementia-friendly technology: Delivering the national dementia challenge.

Διαθέσιμο: https://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/download_info.php?fileID=1921

Amieva H., Jacqmin-Gadda H., Orgogozo J.M., Le Carret N., Helmer C., Letenneur L., Barberger-Gateau P., Fabrigoule C. & Dartigues J.F. (2005). Brain: a journal of neurology (Vol.128, pp. 1093-1101).

Anderson D. Nicole, Craik I.M. Fergus & Moshe Naveh-Benjamin (1998). The attentional demands of encoding and retrieval in younger and older adults: 1. Evidence from divided attention costs. Psychology and Aging (Vol. 13, pp. 405-423). Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/publication/13493530_The_attentional_demands_of_encoding_and_retrieval_in_younger_and_older_adults_I_Evidence_from_divided_attention_costs

Anderson S., White-Schwoch T., Parbery-Clark A. & Kraus N. (2013). Reversal of age-related neural timing delays with training. Proceedings of the National Academy of Sciences (Vol. 110, pp. 4357-4362). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3600492/>

Andrich R., Mathiassen N., Hoogerwerf E. & Gelderblom G. (2013). Service delivery systems for assistive technology in Europe: An AAATE/EASTIN position paper. Technology and Disability (Vol. 25, pp. 127-146).

Anguera A.J., Boccanfuso J., Rintoul L.J., Al-Hashimi O., Faraji F., Janowich J., Kong E., Larraburo Y., Rolle C., Johnston E. & Gazzaley A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. Nature (Vol. 501, pp. 97-101). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24005416>

Astell J. Arlene, Smith K. Sarah, Potter Stephen & Preston-Jones Emily (2018). Computer Interactive Reminiscence and Conversation Aid groups—Delivering cognitive stimulation with technology. Alzheimers Dement: Translational Research & Clinical Interventions (Vol. 4, pp. 481-487). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30258977>

Atkinson R.C. & Shiffrin R.M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. Psychology of Learning and Motivation (Vol. 2, pp. 89-195). Διαθέσιμο: [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)

Avison D.E. & Fitzgerald G. (1995). Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools, 2nd Edition. Paul & Company Publishers Consortium.

Baddeley A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? Trends in Cognitive Sciences (Vol. 4, pp. 417-423).

- Baddeley A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience* (Vol. 4, pp. 829-839).
- Baddeley A. D. & Hitch G. (1974). Working memory. In G.H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47–89). Διαθέσιμο: [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Baddeley A. D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Needham Heights, MA, US: Allyn & Bacon.
- Baddeley A. D. (1995). The psychology of memory. In A. D. Baddeley, B. A. Wilson, & F. N. Watts (Eds.), *Handbook of memory disorders* (pp. 3-25). Oxford, England: John Wiley & Sons.
- Baddeley A., Eysenck M. W. & Anderson M. C. (2009). *Memory*. New York, NY: Psychology Press.
- Baddeley A., Gathercole S. & Papagno C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review* (Vol. 105, pp. 158-173).
- Baddeley A.D. (1996). Applying the psychology of memory to clinical problems. In D. Herrmann, C. Mc Evoy, C.Hertzog, P.Hertel, M. Johnson (Ed.), *Basic and applied memory research: Theory in context* (Vol. 1, pp.195-220).
- Ball K., Berch D.B., Helmers K.F., Jobe J.B., Leveck M.D., Marsiske M. Morris J.N., Rebok G.W., Smith D.M., Tennstedt S.L., Unverzagt F.W., Willis S.L. & Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly Study Group (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association* (Vol. 288, pp. 2271-2281). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2916176/>
- Ballesteros S., Prieto A., Mayas J., Toril P., Pita C., Ponce de León L., Reales M.J. & Waterworth J. (2014). Brain training with non-action video games enhances aspects of cognition in older adults: a randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4196565/>
- Bamidis P.D., Fissler P., Papageorgiou S.G., Zilidou V., Konstantinidis E.I., Billis, A.S., Romanopoulou E., Karagianni M., Beratis I., Tsapanou A., Tsilikopoulou G., Grigoriadou E., Ladas A., Kyriellidou A., Tsolaki A., Frantzidis C., Sidiropoulos E., Siountas A., Matsi S., Papatriantafyllou J., Margioti E., Nika A., Schlee W., Elbert T., Tsolaki M., Vivas A.B., Kolassa I.T. (2015). Gains in cognition through combined cognitive and physical training: the role of training dosage and severity of neurocognitive disorder. *Frontiers in Aging Neuroscience*. Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4528297/>
- Barnes D. E., Santos-Modesitt W., Poelke G., Kramer A. F., Castro C., Middleton L. E. & Yaffe K. (2013). The Mental Activity and eXercise (MAX) trial: a randomized controlled trial to enhance cognitive function in older adults. *JAMA Internal Medicine* (Vol. 173, pp. 797–804).
- Barrouillet P., Bernardin S. & Camos V. (2004). Time constraints and resource sharing in adults' working memory spans. *Journal of Experimental Psychology, General* (Vol. 133, pp. 83-100).
- Bennett D.A., Schneider J.A., Arvanitakis Z., Kelly J.F., Aggarwal N.T., Shah R.C. & Wilson R.S. (2006). Neuropathology of older persons without cognitive impairment from two community-based studies. *Neurology* (Vol. 66, pp. 1837-1844).
- Benson D. F., Ardila A. (1996). *Aphasia: A clinical perspective*. New York, NY: Oxford University Press.
- Benson D.F. (1989). Disorders of visual gnosis. In *Neuropsychology of visual perception*. J.W.Brown (Ed.) pp. 59-78. New York: The IRBN Press.
- Benton A. L. (1980). The neuropsychology of facial recognition. *American Psychologist* (Vol. 35, pp.176-186).
- Berry A. S., Zanto T. P., Clapp W. C., Hardy J. L., Delahunt P. B. Mahncke, H. W. & Gazzaley A. (2010). The influence of perceptual training on working memory in older adults. *PloS One* (Vol. 5). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20644719>
- Boll T. J., Heaton R. & Reitan R. M. (1974). Neuropsychological and emotional correlates of Huntington's chorea. *Journal of Nervous and Mental Disease* (Vol. 158, pp. 61-69).
- Boman I.L., Lundberg S., Starkhammar S. & Nygård L. (2014). Exploring the usability of a videophone mock-up for persons with dementia and their significant others. *BMC Geriatrics* (Vol. 14). Διαθέσιμο: <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-14-49>
- Brehmer Y., Rieckmann A., Bellander M., Westerberg H., Fischer H., & Bäckman L. (2011). Neural correlates of training-related working-memory gains in old age. *NeuroImage* (Vol. 58, pp.1110-1120).

- Bringmann W.G., Balance W.D. & Evans R.B. (1975). Wilhelm Wundt 1832-1920: A brief biographical sketch. *Journal of the History of the Behavioral Sciences* (Vol. 11, pp. 287-97).
- Brodal A. (1981). *Neurological Anatomy in Relation to Clinical Medicine*, 3rd Edition. Oxford University Press.
- Bruyer R. & Scailquin J.C. (1998). The visuospatial sketchpad for mental images: testing the multicomponent model of working memory. *Acta Psychologica* (Vol. 98, pp. 17-36).
- Burgess P.W., Alderman N., Evans J., Emslie H., Wilson B.A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society* (Vol. 4 pp. 547-558).
- Canini M., Battista P., Della Rosa P.A., Catricalà E., Salvatore C., Gilardi M. & Castiglioni I. (2014). Computerized Neuropsychological Assessment in Aging: Testing Efficacy and Clinical Ecology of Different Interfaces. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*.
- Cattelan R., Tanzi F., Lombardi F. & Mazzocchi A. (2002). Competitive re-employment after severe traumatic brain injury: clinical, cognitive and behavioural predictive variables. *Brain Injury* (Vol. 16, pp. 51-64).
- Cavel Avraham & D. Phil (Eds.) (1999). *Assessment of Neuropsychological Functions in Psychiatric Disorders*. Washington, DC. London, England. American Psychiatric Press, Inc.
- Chan M., Campo E. & Estève D. (2005). Assessment of activity of elderly people using a home monitoring system. *International Journal of Rehabilitation Research* (Vol.28, pp.69-76).
- Chaurasia P., McClean S.I., Nugent C.D., Cleland I., Zhang S., Donnelly M.P., Scotney B.W., Sanders C., Smith K., Norton M.C., Tschanz J. (2016). Modelling assistive technology adoption for people with dementia. *Journal of biomedical informatics* (Vol. 63, pp. 235-248). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27586863>
- Cicerone K.D., Langenbahn D.M., Braden C., Malec J.F., Kalmar K., Fraas M., Fraas M., Felicetti T., Laatsch L., Harley J.P., Bergguist T., Azuly J., Cantor J. & Ashman T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: up dated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (Vol. 92, pp. 519-530).
- Clark M. David (2001). Chapter 18: A Cognitive Perspective on Social Phobia. *International Handbook of Social Anxiety: Concepts, Research and Interventions Relating to the Self and Shyness*. Edit by W. Ray Crozier and Lynn E. Alden. John Wiley & Sons Ltd. Διαθέσιμο: <https://pdfs.semanticscholar.org/e9e2/cf2cbebb555b843ebdbf0fa4109806ef8857.pdf>
- Cockburn J. & Smith P.T. (1994). Anxiety and errors of prospective memory among elderly people. *British Journal of Psychology* (Vol.85, pp. 273-282).
- CogniFit. Εγκεφαλικές Λειτουργίες. Διαθέσιμο: <https://www.cognifit.com/el/science/brain-function>
- CogniFit. Εκτελεστικές Λειτουργίες. Διαθέσιμο: <https://www.cognifit.com/el/executive-functions>
- CogniFit. Εργασιακή Μνήμη. Διαθέσιμο: <https://www.cognifit.com/el/science/cognitive-skills/working-memory>
- CogniFit. Νόηση και Γνωστική Επιστήμη. Διαθέσιμο: <https://www.cognifit.com/el/cognition>
- Cole M. & Cole S. R. (2002). Η ανάπτυξη των παιδιών: Γνωστική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη κατά τη νηπιακή και μέση παιδική ηλικία (Β τόμος) (Μτφρ: Μ. Σόλμαν, Επιμ: Ζ. Μπαμπλέκου). Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Coutrot Antoine, Silva Ricardo, Manley Ed, Will de Cothi, Sami Sami, Bohbot D. Veronique, Wiener M. Jan, Hölscher Christoph, Dalton C. Ruth, Hornberger Michael & Spiers J. Hugo (2018). Global Determinants of Navigation Ability. *Current Biology* (Vol. 28, pp. 1-6).
- Cowan N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity. *The Behavioral and Brain Sciences* (Vol. 24, pp. 87-114).
- Cowan N. (2005). *Essays in cognitive psychology. Working memory capacity*. New York, NY, US: Psychology Press.
- Craik F. I. M. & Jennings J. M. (1992). Human memory. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 51-110). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Craik Fergus I. M. & Lockhart S. Robert (1972). Levels of Processing: A Framework for Memory Research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* (Vol. 11, pp. 671-684). Διαθέσιμο: http://wixtedlab.ucsd.edu/publications/Psych%20218/Craik_Lockhart_1972.pdf

- Cummings J.L. (1986). Subcortical dementia. *Neuropsychology, neuropsychiatry, and pathophysiology. The British Journal of Psychiatry* (Vol. 149, pp. 682-697).
- Darley F.L. (1967). Lacunae and research approaches to them, IV. In C.H. Millikan & F.L. Darley (Ed.), *Brain mechanisms underlying speech and language*. New York: Grune & Stratton.
- Davis R. M. (1977). Evolution of computers and computing, *Science* 195, No. 4283, pp. 1096-1102 (Mar. 18, 1977).
- De Bettignies B.H., Mahurin R.K. & Pirozzolo F.J. (1990). Insight for impairment in independent living skills in Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12, pp. 355-363.
- De Filippis M.L., Craven M. & Denning T. (2014). Informal carer role in the personalisation of assistive solutions connected to aspirations of people with dementia. In: Pecchia L., Chen L.L., Nugent C., Bravo J., editors. *Ambient Assisted Living and Daily Activities*. Cham: Springer International Publishing.
- De Haan E.H.F. (2001). Face perception and recognition. In B.Rapp (Ed), *The Handbook of cognitive neuropsychology*. Philadelphia: Psychology Press.
- Dementia Australia (1999). Τι είναι η άνοια;, Σχετικά με την άνοια. Αναθεωρήθηκε το 2017. Διαθέσιμο: https://www.dementia.org.au/files/helpsheets/Helpsheet-AboutDementia01-WhatIsDementia_greek.pdf
- DiVincenzo D.P., Bacon D., Kempe J., Burkard G. & Whaley B.K. (2000). Universal Quantum Computation with the Exchange Interaction. *Nature* (Vol. 408, pp. 339-342).
- Dubois B., Pilon B., Lhermitte F. & Agid Y. (1990). Cholinergic deficiency and frontal dysfunction in Parkinson's disease. *Annals of Neurology* (Vol. 28, pp. 117-121).
- Edwards J. D., Valdés E. G., Peronto C., Castora-Binkley M., Alwerdt J., Andel R. & Lister J. Jennifer (2013). The efficacy of InSight cognitive training to improve useful field of view performance: A brief report. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* (Vol. 70, pp. 417-422). Διαθέσιμο: <https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/70/3/417/544665>
- Elliott Rebecca (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin* (Vol. 65, pp. 49-59).
- Evans J., Brown M., Coughlan T., Lawson G. & Craven M. (2015). A Systematic Review of Dementia Focused Assistive Technology. In: Kurosu M., editor. *Human-Computer Interaction: Interaction Technologies*. Cham: Springer.
- Faife D. (2006). Assistive technology in dementia care: have we reached consensus? *Journal of Dementia Care* (Vol. 14, pp. 14-15).
- Farah M.J. & Rabinowitz C. (2003). Genetic and environmental influences on the organization of semantic memory in the brain: is "living things" an innate category? *Cognitive Neuropsychology* (Vol. 20, pp. 401-408).
- Fernandez A. (2010). Transforming brain health with digital tools to assess, enhance and treat cognition across the lifespan: the state of the brain health market. Διαθέσιμο: <https://sharpbrains.com/executive-summary/>
- Fernandez-Duque D., Hodges S. D., Baird J. A. & Black S. E. (2010). Empathy in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* (Vol. 32, pp. 289-298).
- Finkelstein J., Knight A., Marinopoulos S., Gibbons M., Berger Z., Aboumatar H., Wilson R.F., Lau B.D., Sharma R. & Bass E.B. (2012). Enabling patient-centered care through health information technology. *Evidence Report Technology Assessment* (Vol. 206, pp. 1-1531).
- Flicker C., Ferris S.H. & Reisberg B. (1991). Mild cognitive impairment in the elderly: predictors of dementia. *Neurology* (Vol. 41, pp. 1006-1009).
- Folstein S. E. (1989). The Johns Hopkins series in contemporary medicine and public health. Huntington's disease: A disorder of families. Baltimore, MD, US: Johns Hopkins University Press.
- Frantzidis C.A., Ladas A.-K. I., Vivas A. B., Tsolaki M., & Bamidis P.D. (2014). Cognitive and physical training for the elderly: Evaluating outcome efficacy by means of neurophysiological synchronization. *International Journal of Psychophysiology* (Vol.93, pp.1-11).
- Friedman Jerome, Hastie Trevor, Höfling Holger & Tibshirani Robert (2007). Pathwise Coordinate Optimization. *The Annals of Applied Statistics* (Vol. 1, pp. 302-332). Διαθέσιμο: <https://arxiv.org/pdf/0708.1485.pdf>

- Fuster J.M., Bauer R.H. & Jervey J.P. (1985). Functional interactions between inferotemporal and prefrontal cortex in a cognitive task. *Brain research* (Vol. 330, pp. 299-307).
- Fuster M. Joaquin (2003). *Cortex and Mind, Unifying Cognition*. Oxford University Press.
- Gathercole S.E. & Pickering S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *The British Journal of Educational Psychology* (Vol. 70, pp. 177-194).
- Gibson G., Newton L., Pritchard G., Finch T., Brittain K. & Robinson L. (2014). The provision of assistive technology products and services for people with dementia in the United Kingdom. *Dementia* (Vol. 15, pp. 681-701).
- Goldberg E. (2001). *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. New York, NY, US: Oxford University Press.
- Goldberg L. R. (1990). An alternative "description of personality": The Big-Five factor structure. *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 59, pp. 1216-1229).
- Görsev G. Yener, Howard J. Rosen & John Papatriantafyllou (2010). Μετωποκροταφική Εκφύλιση. *Continuum Lifelong Learning Neurol* (Vol. 16, pp. 191-211). Διαθέσιμο: <https://anoiahellas.gr/images/varieties/metopokrotafiki.pdf>
- Gotham A.M., Brown R.G. & Marsden C.D. (1988). 'Frontal' cognitive function in patients with Parkinson's disease 'on' and 'off' levodopa. *Brain: A Journal of Neurology* (Vol. 111, pp. 299-321).
- Greene M. Ciara, Braet Wouter, Johnson A. Katherine & Bellgrove A. Mark (2007). Imaging the genetics of executive function. *Biological Psychology* (Vol. 79, pp. 30-42).
- Haimov I., Hanuka E. & Horowitz Y. (2008). Chronic insomnia and cognitive functioning among older adults. *Behavioral Sleep Medicine* (Vol.6, pp. 32-54).
- Hardy Joseph & Scanlon Michael (2009). *The Science Behind Lumosity*. Διαθέσιμο: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.604.651&rep=rep1&type=pdf>
- Harris L. M., & Menzies R. G. (1999). Mood and prospective memory. *Journal Memory* (Vol. 7, pp. 117-127).
- Hayes Nicky (2011). Εισαγωγή στην Ψυχολογία (Πρώτος Τόμος). Μετάφραση: Σπανούδης Γιώργος, Συρμάλη Κυριακή. Επιμ. Κωσταρίδου-Ευκλείδη Αναστασία. Εκδόσεις: ΠΕΔΙΟ.
- Head T.C. & Misulis K.E. (2014). Στο Παπαθανασόπουλος Π. (Επιμ.) *Netter's Σύνοψη Νευρολογίας*. Εκδόσεις: GOTSIS.
- Hedman A., Nygård L., Almkvist O. & Kottorp A. (2015). Amount and type of everyday technology use over time in older adults with cognitive impairment. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* (Vol.22, pp. 196-206).
- Hickok G. & Poeppel D. (2004). Dorsal and ventral streams: a framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition* (Vol. 92, pp. 67-99).
- Hirschheim R., Klein H. & Lyytinen K. (1995). *Information Systems Development and Data Modeling*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hodges J.R., Davies R., Xuereb J., Kril J. & Halliday G. (2003). Survival in frontotemporal dementia. *Neurology* (Vol. 61, pp. 349-354).
- Hofmann M., Rösler A., Schwarz W., Müller-Spahn F., Kräuchi K., Hock C. & Seifritz E. (2003). Interactive computer-training as a therapeutic tool in Alzheimer's disease. *Comprehensive Psychiatry* (Vol.44, pp.213-219).
- Holthe T., Hagen I. & Bjørneby S. (2016). Evaluation of an electronic calendar as helping aid for persons suffering from memory problems or cognitive impairment. EU project Technology, Ethics and Dementia (TED), EU programme Biomedicine and Health. Διαθέσιμο: <http://www.forgetmenot.no/english/rapport-kalender.pdf>
- Horne D.J. (1973). Sensorimotor control in Parkinsonism. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. (Vol. 36, pp. 742-746). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC494451/>
- Howieson D.B., Lezak M.D. & Loring D.W. (2009). *Νευροψυχολογική Εκτίμηση*. Εκδόσεις: GOTSIS.
- Huber S.J., Shuttleworth E.C. & Friednberg D.L. (1989). Neuropsychological differences between the dementias of Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Archives of Neurology* (Vol. 46, pp. 1287-1291).

- Huppert F.A. & Piercy M. (1982). In search of the functional locus of amnesic syndromes. In L.S. Cermak (Ed.), *Human memory and amnesia* (pp. 123-137). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hwang Jungyun & Lu Amy Shirong (2018). Narrative and active video game in separate and additive effects of physical activity and cognitive function among young adults. *Scientific Reports* (Vol. 8). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30030456>
- Jelcic N., Agostini M., Meneghello F., Bussè C., Parise S., Galano A., Tonin P., Dam M. & Cagnin A. (2014). Feasibility and efficacy of cognitive telerehabilitation in early Alzheimer's disease: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging* (Vol. 9, pp. 1605-1611).
- Jessel T.M., Kandel E.R. & Schwartz J.H. (2006). Βασικές Αρχές Νευροεπιστημών. Εκδόσεις: Πασχαλίδης.
- Jimison H., Gorman P., Woods S., Nygren P., Walker M., Norris S., & Hersh W. (2008). Barriers and drivers of health information technology use for the elderly, chronically ill, and underserved. *Evidence Report Technology Assessment* (Vol.175, pp. 1-1422).
- Jonathon D. Crystal & A. George Wilson. Prospective memory: A comparative perspective. *Behavioural Processes* (Vol. 112, pp. 88-99). Διαθέσιμο: <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.07.016>
- Just Adam Marcel & Carpenter A. Patricia (1992). A Capacity Theory of Comprehension: Individual Differences in Working Memory. *Psychological Review* (Vol 99, pp. 122-149). Διαθέσιμο: http://www.ccbi.cmu.edu/reprints/Just_Carpenter_PsychRev-1992_capacity-theory.pdf
- Kail V. Robert & Ferrer Emilio (2007). Processing Speed in Childhood and Adolescence: Longitudinal Models for Examining Developmental Change. *Child Development* (Vol. 78, pp. 1760-1770).
- Kaplan & Sadok's (2007). Εγχειρίδιο Κλινικής Ψυχιατρικής. Ιατρικές εκδόσεις: Λίτσας.
- Kendra Cherry. Long- Term Memory Types, Duration, and Capacity. Διαθέσιμο: <https://www.verywellmind.com/what-is-long-term-memory-2795347>
- Kesler S.R. (2008). Cognitive intervention and neuroplasticity in children with neurodevelopmentally based executive function deficits. Presented at the International Neuropsychological Society Meeting.
- Knapp M., Barlow J., Comras-Herrera A., Damant J., Freddolino P., Hamblin K., Hu B., Lorenz K., Perkins M., Rehill A., Wittenberg R. & Woolham J. (2015). The case for investment in technology to manage the global costs of dementia. Διαθέσιμο: http://eprints.lse.ac.uk/66482/1/_lse.ac.uk_storage_LIBRARY_Secondary_libfile_shared_repository_Content_LS_EE_The%20case%20for%20investment%20in%20technology.pdf
- Kort S. (2005). Mobile Coaching. A pilot study into the user-friendliness and effects of Mobile Coaching on the wellbeing of people with dementia and their informal caregivers.
- Kostakos, V. (2015). The big hole in HCI research. *Interactions* (Vol. 22, pp. 48-51).
- Kramer B. (2013). Dementia caregivers in Germany and their acceptance of new technologies for care: the information gap. *Public Policy & Aging Report* (Vol. 24, pp. 32-34).
- Landau S.M., Marks S.M., Mormino E.C., Rabinovici G.D., Oh H., O'Neil J.P., Wilson R.S. & Jagust W.J. (2012). Association of lifetime cognitive engagement and low beta-amyloid deposition. *Archives of Neurology* (Vol. 69, pp. 623-629). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3747737/>
- Lauriks S., Reinersmann A., van der Roest H.G., Meiland F.J., Davies R., Moelaert F., Mulvenna M.D., Nugent C.D. & Dröes R.M. (2007). Review of ICT-based services for identified unmet needs in people with dementia. *Ageing Research Reviews* (Vol. 6, pp. 223-246).
- Lee G.Y., Yip C.C., Yu E.C. & Man D.W. (2013). Evaluation of a computer-assisted errorless learning-based memory training program for patients with early Alzheimer's disease in Hong Kong: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging* (Vol. 8, pp. 623-633).
- Lekeu F., Wojtasik V., Van der Linden M. & Salmon E. (2002). Training early Alzheimer patients to use a mobile phone. *Acta Neurologica Belgica* (Vol.102, pp.114-121).
- Leung N. T., Tam H. M., Chu L. W., Kwok T. C., Chan F., Lam L. C., Woo J. & Lee M.C.T. (2015). Neural plastic effects of cognitive training on aging brain. *Neural Plasticity*. Διαθέσιμο: <https://www.hindawi.com/journals/np/2015/535618/>

- Leuty V., Boger J., Young L., Hoey J. & Mihailidis A. (2013). Engaging older adults with dementia in creative occupations using artificially intelligent assistive technology. *Assistive Technology* (Vol.25, pp.72-79).
- Leven Anna, Björn Lyxell, Jan Andersson, Henrik Danielsson & Jerker Rönnerberg (2008). Prospective Memory, Working Memory, Retrospective Memory and Self – Rated Memory Performance in Persons with Intellectual Disability. *Scandinavian Journal of Disability Research* (Vol. 10, pp. 147-165).
- Lezak M.D. (1982). The problem of assessing executive function. *International Journal of Psychology* (Vol.17, pp.281-297).
- Liepmann (1900). Das Krankheitsbild der Apraxie ("motorischen Asymbolie") : auf Grund eines Falles von einseitiger Apraxie, 1900 – The pathology of apraxia ("motor asymbolia") pursuant to a case of unilateral apraxia.
- Light L. Leah (1991). Memory and Aging: Four Hypotheses in Search of Data. *Annual Reviews Psychology* (Vol.42, pp. 333-376).
- Liu Y., Goncalves J., Ferreira D., Xiao B., Hosio S. & Kostakos V. (2014). CHI 1994-2013: mapping two decades of intellectual progress through co-word analysis. In *ProceedingsCHI '14*. New York, NY, USA: ACM.
- Louis Fein (1959). The role of the University in computers, data processing, and related fields. *Magazine* (Vol. 2, pp. 7-14).
- Mahncke H. W., Connor B. B., Appelman J., Ahsanuddin O. N., Hardy J. L., Wood R. A., Joyce N.M., Boniske T., Atkins S.M. & Merzenich M. M. (2006). Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: A randomized, controlled study. *Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A.* (Vol. 103, pp. 12523–12528). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16888038>
- Malhotra A., Yu C., Schröder T. & Hoey J. (2015). An exploratory study into the use of an emotionally aware cognitive assistant. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*. Διαθέσιμο: <https://www.aaai.org/ocs/index.php/WS/AAAIW15/paper/viewFile/10147/10147>
- Marsden C. David & Fowler Timothy J. (1998). *Clinical Neurology*, Second Edition. Published by CRC Press LLC.
- Masoura E. V. & Gathercole S. E. (1999). Phonological short-term memory and foreign language learning. *International Journal of Psychology* (Vol. 34, pp. 383-388).
- Mathuranath S.P., Nestor J.P., Berrios G.E., Rakowicz W. & Hodges J.R. (2000). A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology* (Vol. 55, pp. 1613-1620). Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/publication/12215366_A_brief_cognitive_test_battery_to_differentiate_Alzheimer's_disease_and_frontotemporal_dementia
- Mattlar C.E, Forsander C., Norrland L.B., Carlsson A., Karppi S.L., Helenius H. & Gronroos E. (1995). Cognitive capacity in a group of physically fit 80-year-old-men. *Physical Activity, Aging and Sports*. (Vol. 4, pp. 55-59).
- McPherson M.F., Gamsu V.C., Cockram L.L. & Cooke D. (1986). Use of the CAPE Pm test with disabled patients. *British Journal of Clinical Psychology* (Vol. 25).
- McShane R., Gedling K., Kenward B., Kenward R., Hope T. & Jacoby R. (1998). The feasibility of electronic tracking devices in dementia: a telephone survey and case series. *International Journal of Geriatric Psychiatry* (Vol.13, pp. 556-563).
- Meiland F.J., Bouman A.I., Sävenstedt S., Bentvelzen S., Davies R., Mulvenna M., Nugent D.C., Moelaert F., Hettinga E.M., Bengtsson E.J. & Dröes R-M. (2012). Usability of a new electronic assistive device for community-dwelling persons with mild dementia. *Aging & Mental Health* (Vol.16, pp. 584-591).
- Meiland Franka, Innes Anthea, Mountain Gail, Robinson Louise, Henriëtte van der Roest, García-Casal J Antonio, Gove Dianne, Thyrian Jochen René, Evans Shirley, Dröes Rose-Marie, Kelly Fiona, Kurz Alexander, Dymna Casey, Szcześniak Dorota, Denning Tom, Craven P. Michael, Span Marijke, Felzmann Heike, Tsolaki Magda, Franco-Martin Manuel (2017). Technologies to Support Community-Dwelling Persons With Dementia: A Position Paper on Issues Regarding Development, Usability, Effectiveness and Cost-Effectiveness, Deployment, and Ethics. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies* (Vol.4). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28582262>
- Meredith Daneman & Patricia A. Carpenter (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* (Vol. 19, pp. 450-466). Διαθέσιμο: [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- Miller G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review* (Vol 63, pp. 81-97).

- Miller L.M., Whitlatch C. & Lyons K. (2014). Shared decision-making in dementia: a review of patient and family carer involvement. *Dementia* (Vol. 15, pp. 1141-1157).
- Miller, K. J., Dye, R. V., Kim, J., Jennings, J. L., O'Toole, E., Wong, J. & Siddarth P. (2013). Effect of a computerized brain exercise program on cognitive performance in older adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry* (Vol.21, pp.655-663).
- Miskelly F. (2004). A novel system of electronic tagging in patients with dementia and wandering. *Age and Ageing* (Vol.33, pp.304-306).
- Miyake A. & Shah P. (Eds.). (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
- 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* (Vol. 41, pp. 49-100).
- Moriarty J., Baruch J., Downs M., Baldwin C., Bruce E., Richardson B., Kitchen G., Livingston G. & Asthill F.L. (2004). Innovative practice. *Dementia* (Vol.3, pp.371-392).
- Morris Neil & Jones M. Dylan (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology* (Vol. 81).
- Murdock B. Bennet (1962). The Serial Position Effect of Free Recall. *Journal of Experimental Psychology* (Vol. 64, pp. 482-488). Διαθέσιμο: <https://pdfs.semanticscholar.org/f518/20619ca42c5799f3c5acc3855671b905419c.pdf>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Lewy Body Dementia: Hope Through Research. 13.08.2019. Διαθέσιμο: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Hope-Through-Research/Lewy-Body-Dementia-Hope-Through-Research>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. The Dementias: Hope Through Research. 13.08.2019. Διαθέσιμο: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Hope-Through-Research/Dementia-Hope-Through-Research>
- NETZwerk Demenz. Άνοια, Ένα Πολυδιάστατο Πρόβλημα. Διαθέσιμο: https://www.zfp-web.de/fileadmin/Freigabe_ZfP_Suedwuerttemberg/Dokumente/Netzwerk_Demenz/Broschuere_griechisch_neu.pdf
- NHS. Dementia with Lewy bodies. 13.12.2016. Διαθέσιμο: <https://www.nhs.uk/conditions/dementia-with-lewy-bodies/>
- NHS.(2013). NIHR HTA Programme. ATTILA - Assistive Technology and Telecare to Maintain Independent Living At home for People with Dementia.
- Nouchi R., Taki Y., Takeuchi H., Hashizume H., Akitsuki Y., Shigemune Y., Sekiguchi A., Kotozaki Y. Tsukiura T., Ypmogida Y. & Kawashima R. (2012). Brain training game improves executive functions and processing speed in the elderly: A randomized controlled trial. *PLoS One* (Vol.7). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256163/>
- O'Brien J. L., Edwards J. D., Maxfield N. D., Peronto C. L., Williams V. A. & Lister J. J. (2013). Cognitive training and selective attention in the aging brain: An electrophysiological study. *Clinical Neurophysiology* (Vol. 124, pp. 2198–2208).
- Ogden H. Thomas (1996). The Perverse Subject of Analysis. *Journal of the American Psychoanalytic Association* (Vol. 44 pp. 1121-1146). Διαθέσιμο: <https://doi.org/10.1177/000306519604400407>
- Olds J. & Milner P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* (Vol. 47, pp. 419-427).
- Papathanasiou I., Coppens P. & Potagas C. (2014). Στο Παπαθανασίου Η. (Επιμ.) Αφασία και Συναφείς Νευρογενείς Διαταραχές Επικοινωνίας. Αθήνα.
- Papert Seymour (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, New York, NY, USA. Basic Books, Inc.
- Peretz C., Korczyn A.D., Shatil E., Aharonson V., Birnboim S. & Giladi N. (2011). Computer-based, personalized cognitive training versus classical computer games: A randomized double-blind prospective trial of cognitive stimulation. *Neuroepidemiology* (Vol. 36, pp. 91-99).

- Perlmutter M. & Hall E. (1992). Adult Development and Aging. John Wiley and Sons Ltd.
- Petersen R.C., Doody R., Kurz A., Mohs R.C., Morris J.C., Rabins P.V., Ritchie K., Rossor M., Thal L. & Winblad B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. Archives of neurology (Vol. 58, pp. 1985-1992).
- Petersen R.C., Stevens J., Ganguli M., Tangalos E., Cummings J. & DeKosky S. (2001). Practice parameter: early detection of dementia: mild cognitive impairment (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology (Vol. 56, pp. 1133-1142).
- Philip Barnard & Peter Redgrave (2006). Action pp. 121-138. Στο Cognitive Systems, Information Processing Meets Brain Science των R. Morris, L. Tarassenko & M. Kenward.
- Pinquart M. & Silbereisen R.K. (2002). Changes in adolescents' and mothers' autonomy and connectedness in conflict discussions: an observation study. Journal of Adolescence (Vol. 25, pp. 509-522).
- Poeck Klaus (1983). What do we mean by "aphasic syndromes?" A neurologist's view. Brain and Language (Vol. 20, pp. 79-89).
- Posner I. Michael & Petersen E. Steven (1990). The Attention System of the Human Brain. Annual Reviews Neuroscience (Vol. 13, pp. 25-42). Διαθέσιμο: <https://pdfs.semanticscholar.org/66ec/bdb79ce324a4e1c6f44353e5aaee0f164ad9.pdf>
- Pot A.M., Willemse B. & Horjus S. (2012). A pilot study on the use of tracking technology: feasibility, acceptability, and benefits for people in early stages of dementia and their informal caregivers. Aging & Mental Health (Vol.16, pp. 127-134).
- Price J.L. & Morris J.C. (1999). Tangles and plaques in non-demented aging and "preclinical" Alzheimer's disease. Annals of Neurology (Vol. 45, pp. 358-368).
- Prince M., Prina M. & Guerchet M. (2013). World Alzheimer's Report 2013: Journey of Caring: An analysis of long-term care for dementia. Alzheimer's Disease International. Διαθέσιμο: <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2013.pdf>
- Prince M., Wimo A., Guerchet M., Ali G., Wu Y. & Prina M. (2015). World Alzheimer's Report 2015: The Global Impact of Dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends. Alzheimer's Disease International. Διαθέσιμο: <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2015.pdf>
- Priyanka Chaurasia, Sally I. McClean, Chris D. Nugent, Ian Cleland, Shuai Zhang, Mark P. Donnelly, Bryan W. Scotney, Chelsea Sanders, Ken Smith, Maria C. Norton, JoAnn Tschanz (2016). Modelling assistive technology adoption for people with dementia. Journal of Biomedical Informatics (Vol. 63, pp. 235-248).
- Rauhala M. & Topo P. (2003). Independent living, technology and ethics. Technology and Disability (Vol.15, pp. 205-214).
- Rebok G.W., Ball K., Guey L.T., Jones R.N., Kim H.Y., King J.W., Marsiske M., Morris J.N., Tennstedt S.L., Unverzagt F.W., Willis S.L. & ACTIVE Study Group (2014). Ten-year effects of the advanced cognitive training for independent and vital elderly cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. Journal of the American Geriatrics Society (Vol.62, pp.16-24). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4055506/>
- Reeves Stuart (2015). Human-computer interaction as science. Aarhus Series on Human Centered Computing (Vol. 1). Διαθέσιμο: <https://tidsskrift.dk/ashcc/article/view/21296/19618>
- Reid T. (1785). Essays on the Powers of the Human Mind. Edinburch. Εκδόσεις: A. Neill & Co. Διαθέσιμο: https://books.google.gr/books?id=WndHAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=el&source=gbg_summary_r&ad=0#v=onepage&q&f=false
- Repovs G. & Baddeley A. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. Neuroscience (Vol 139, pp. 5-21).
- Riddoch M. J. & Humphreys G. W. (2001). Object recognition. In B. Rapp (Ed.), The handbook of cognitive neuropsychology: What deficits reveal about the human mind (pp. 45-74). New York, NY, US: Psychology Press.
- Riley P., Alm N. & Newell A. (2009). An interactive tool to promote musical creativity in people with dementia. Computers in Human Behavior (Vol.25, pp.599-608).
- Robert P.H., Konig A., Andrieu S., Bremond F., Chemin I., Chung P.C., Dartigues J.F., Dubois B., Feutren G., Guillemaud R., Kenisberg P.A., Nave S., Vellas B., Verhey F., Yesavage J. & Mallea P. (2013). Recommendations for

ICT use in Alzheimer's disease assessment: Monaco CTAD expert meeting. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* (Vol. 17, pp 653-660).

Robinson L., Hutchings D., Dickinson H., Corner L., Beyer F., Finch T., Hughes J. Vanoli A., Ballard C. & Bond J. (2007). Effectiveness and acceptability of non-pharmacological interventions to reduce wandering in dementia: a systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry* (Vol. 22, pp. 9-22).

Román G.C. (2004). Facts, myths, and controversies in vascular dementia. *Journal of the Neurological sciences* (Vol. 226, pp. 49-52).

Sadock J. Benjamin & Sadock A. Virginia (2008). *Kaplan & Sadock's Concise Textbook of Clinical Psychiatry*, Third Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA.

Saettler Paul (1969). Instructional technology: Some concerns and desiderata. *AV communication review* (Vol. 17, pp. 357-367).

Salomon Gavriel (1994). *Interaction of Media, Cognition, and Learning*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers 365 Broadway. Hillsdale, New Jersey.

Salthouse T. A. & Somberg B. L. (1982). Skilled performance: Effects of adult age and experience on elementary processes. *Journal of Experimental Psychology: General* (Vol. 111, pp. 176-207).

Salthouse T. A. (1994). The aging of working memory. *Neuropsychology* (Vol. 8, pp. 535-543).

Santos R. & Eysenck M. W. (2006). State anxiety, task switching, and performance. Unpublished manuscript. Royal Holloway University of London, Egham, Surrey, UK.

Saul McLeod (2012). Working Memory. Διαθέσιμο: <https://www.simplypsychology.org/working%20memory.html>

Sävenstedt S., Brulin C. & Sandman P. (2003). Family members' narrated experiences of communicating via video-phone with patients with dementia staying at a nursing home. *Journal of Telemedicine and Telecare* (Vol.9, pp.216-220).

Scanlon M., Drescher D. & Sarkar K. (2007). Improvement of visual attention and working memory through a web-based cognitive training program. A Lumos Labs White Paper. Διαθέσιμο: https://www.lumosity.com/pdf/lumosity_study.pdf

Schindelmeiser J. (2013). *Νευρολογία για λογοθεραπευτές*. Θεσσαλονίκη.

Schuell H.M. (1955). *Minnesota Test for Differential Diagnosis of Aphasia*, Research ed Minneapolis, University of Minnesota Printing Department.

Schwartz B. (1981). *L'informatique et l'éducation*, Paris : La Documentation Française (pp. 15-18).

Sellen A.J., Louie G., Harris J.E., Wilkins A.J. (1997). What brings intentions to mind? An in situ study of prospective memory. *Journal Memory* (Vol. 5, pp. 483-507).

Service Elisabet & Kohonen Viljo (1995). Is the relation between phonological memory and foreign language learning accounted for by vocabulary acquisition? *Applied Psycholinguistics* (Vol. 16, pp. 155-172). Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/publication/231869917_Is_the_relation_between_phonological_memory_and_foreign_language_learning_accounted_for_by_vocabulary_acquisition

Shatil E. (2013). Does combined cognitive training and physical activity training enhance cognitive abilities more than either alone? a four-condition randomized controlled trial among healthy older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*. Διαθέσιμο: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2013.00008/full>

Shatil E., Mikulecká J., Bellotti F., Bureš V. (2014). Novel television-based cognitive training improves working memory and executive function. *PLoS One* (Vol.9). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Novel+Television-Based+Cognitive+Training+Improves+Working+Memory+and+Executive+Function>

Shatil Evelyn, Korczyn D. Amos, Peretz Chava, Aharonson Vered & Giladi Nir (2008). Improving Cognitive Performance in Elderly Subjects Using Computerized Cognitive Training. *CogniFit*. Διαθέσιμο: https://www.cognifit.com/pdf/scientificValidation/Computerized_Cognitive.pdf

Siberski James, Shatil Evelyn, Siberski Carol, Eckroth-Bucher Margie, French Aubrey, Horton Sara, Loefflad F. Rachel & Rouse Philip (2014). *Computer-Based Cognitive Training for Individuals With Intellectual and*

Developmental Disabilities: Pilot Study. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias (Vol. 30, pp. 41-48).

Simon H. A. (1980). Problem solving and education. In D.T.Tuma & F.Reif (Eds.), Problem solving and education: Issues in teaching and research (pp. 81-96). New York: Erlbaum.

Simpson T., Camfield D., Pipingas A., Macpherson H., & Stough C. (2012). Improved processing speed: Online computer-based cognitive training in older adults. Educational Gerontology (Vol.38, pp.445-458). Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/publication/241725890_Improved_Processing_Speed_Online_Computer-based_Cognitive_Training_in_Older_Adults

Sinem Aslan & Charles M. Reigeluth (2011). A Trip to the Past and Future of Educational Computing: Understanding Its Evolution. Contemporary Educational Technology (Vol. 2, pp. 1-17). Διαθέσιμο: <http://www.cedtech.net/articles/21/211.pdf>

Smith G.E., Housen P., Yaffe K., Ruff R., Kennison R. F., Mahncke H. W. & Zelinski E.M. (2009). A cognitive training program based on principles of brain plasticity: Results from the improvement in memory with plasticity-based adaptive cognitive training (IMPACT) study. Journal of the American Geriatrics Society (Vol.57, pp.594-603). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19220558>

Smith R.E. & Bayen U.J. (2005). The effects of working memory resource availability on prospective memory: a formal modeling approach. Experimental Psychology (Vol. 52, pp. 243-256).

Smith S.K. & Mountain G.A. (2012). New forms of information and communication technology (ICT) and the potential to facilitate social and leisure activity for people living with dementia. IJCIH (Vol. 1, pp. 332-345).

Snyder Debra, Marquardt Thomas & Harold Peterson (1977). Syntactical aspects of developmental apraxia. Human Communication.

Solso L.Robert, Heck Mathew & Mearns Curt (1993). Prototype formation in very short-term memory. Bulletin of the Psychonomic Society (Vol. 31, pp. 185-188). Διαθέσιμο: <https://link.springer.com/content/pdf/10.3758/BF03337320.pdf>

Span M. (2016). Developing an interactive web tool to facilitate shared decision-making in dementia care networks: a participatory journey. Διαθέσιμο: <https://research.vu.nl/en/publications/developing-an-interactive-web-tool-to-facilitate-shared-decision->

Span M., Hettinga M., Vernooij-Dassen M., Eefsting J. & Smits C. (2013). Involving people with dementia in the development of supportive IT applications: a systematic review. Ageing Research Reviews (Vol. 12, pp. 535-551).

Spirduso W.W. (1995). Physical Dimensions of Aging. Champaign IL: Human Kinetics.

Squire L. R., Knowlton B. & Musen G. (1993). The Structure and Organization of Memory. Annual Reviews Psychology (Vol. 44, pp. 453-459). Διαθέσιμο: http://whoville.ucsd.edu/PDFs/206_Squire_et al_AnnuRevPsych_1993.pdf

Stanford Encyclopedia of Philosophy. John Locke. Διαθέσιμο: <https://plato.stanford.edu/entries/locke/>

Stanley Finger (2004). Minds behind the Brain: A History of the Pioneers and Their Discoveries, 1st edition. Oxford University Press.

Starkhammar S. & Nygard L. (2008). Using a timer device for the stove: Experiences of older adults with memory impairment or dementia and their families. Technology and Disability (Vol.20, pp. 179-191).

Steinbuch K. (1957). Informatik: Automatische Informationsverarbeitung. Berlin: SEG-Nachrichten.

Sun M., Burke L., Mao Z., Chen Y., Chen H., Bai Y., Li Y., Li C. Jia W. (2014). eButton: A Wearable Computer for Health Monitoring and Personal Assistance. Proceedings. Design Automation Conference. Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4203446/pdf/nihms-606059.pdf>

Susan E. Gathercole & Tracy Packiam Alloway (2007). Κατανοώντας την εργαζόμενη μνήμη. Πρώτη έκδοση: Harcourt Assessment, Procter House, 1 Procter Street, London. Μετάφραση & Επισημονική Επιμέλεια: Ελβίρα Μασούρα. Εκδόσεις MOTIBO. Διαθέσιμο: www.motiboaxiologi.gr

Tanenbaum A.S. & Wetherall D.J. (2011). Computer Networks. 5th Edition, Prentice Hall, Inc., United States of America. Διαθέσιμο: <http://iips.icci.edu.ig/images/exam/Computer-Networks---A-Tanenbaum---5th-edition.pdf>

- Teixeira Camila Vieira Ligo, Thiago Junqueira Ribeiro de Rezende, Marina Weiler, Thamires Naela Cardoso Magalhães, Ana Flávia Mac Knight Carletti-Cassani, Thiago Quinaglia Araújo Costa Silva, Helena Passarelli Giroud Joaquim, Leda Leme Talib, Orestes Vicente Forlenza, Mariana Pires Franco, Pedro Eduardo Nechio, Paula Teixeira Fernandes, Fernando Cendes & Marcio Luis Balthazara (2018). Cognitive and structural cerebral changes in amnesic mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease after multicomponent training. *Alzheimers Dement: Translational Research & Clinical Interventions* (Vol. 4, pp. 473-480). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30258976>
- Tejal M. Shah, Michael Weinborn, Giuseppe Verdile, Hamid R. Sohrabi & Ralph N. Martins (2017). Enhancing Cognitive Functioning in Healthy Older Adults: a Systematic Review of the Clinical Significance of Commercially Available Computerized Cognitive Training in Preventing Cognitive Decline. *Neuropsychology Review* (Vol. 27, pp. 62-80).
- Thurman D.A., Mitchell C.M., (1995). Multi-System Management, The next Step After Supervisory Control ? *Proc. IEEE Int. Conference on Systems, Man and Cybernetics*, (pp. 4207-4212), Van-couver, B.C.
- Timothy J. Fowler & John W. Scadding, (2003). *Clinical Neurology*, Third Edition. Published by CRC Press.
- Ton de Jong & Wouter R. Van Joolingen (1998). Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. Διαθέσιμο: <https://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/aei/papiers/deJong.pdf>
- Topo P. (2008). Technology studies to meet the needs of people with dementia and their caregivers: a literature review. *Journal of Applied Gerontology* (Vol. 28, pp. 5-37).
- Topo P., Jylhä M. & Laine J. (2002). Can the telephone-using abilities of people with dementia be promoted? An evaluation of a simple-to-use telephone. *Technology and Disability* (Vol.14, pp. 3-13).
- Tranel D. (2002). Emotion, decision making, and the ventromedial prefrontal cortex. In D. T. Struss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 338-353). New York, NY: Oxford University Press.
- Tranel D., Damasio A. R. & Damasio H. (1988). Intact recognition of facial expression, gender, and age in patients with impaired recognition of face identity. *Neurology* (Vol. 38, pp. 690-696).
- Trevarthen C. (1992). An infant's motives for speaking and thinking in the culture. In A. H. Wold (Ed.) *The dialogical alternative: Towards a theory of language and mind* (pp. 99-137). Oslo, Norway: Scandinavian University Press.
- Tulving E. (1983). *Elements of Episodic Memory*. Oxford University Press, Oxford.
- Verghese J., Mahoney J., Ambrose A. F., Wang C. & Holtzer R. (2010). Effect of cognitive remediation on gait in sedentary seniors. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* (Vol.65, pp. 1338-1343).
- Viktor Dörfler (2004). *Factors of Attention*. University of Strathclyde Department of Management Science.
- Von Kutzleben M., Schmid W., Halek M., Holle B. & Bartholomeyczik S. (2012). Community-dwelling persons with dementia: what do they need? What do they demand? What do they do? A systematic review on the subjective experiences of persons with dementia. *Aging & Mental Health* (Vol. 16, pp. 378-390).
- W. Cheyne McCallum, The Editors of Encyclopaedia Britannica. Lack Of Attention. Encyclopaedia Britannica. Διαθέσιμο: <https://www.britannica.com/science/attention/Lack-of-attention>
- Warrington E. K. & James M. (1967). An experimental investigation of facial recognition in patients with unilateral cerebral lesions. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior* (Vol. 3, pp. 317-326).
- Weil R.S., Lashley T.L., Bras J., Schrag A.E. & Schott J.M. (2017). Current concepts and controversies in the pathogenesis of Parkinson's disease dementia and Dementia with Lewy Bodies. *F1000Research* 2017. 30.08.2017. Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5580419/pdf/f1000research-6-12667.pdf>
- Whitlatch C. & Menne H. (2009). Don't forget about me! Decision making by people with dementia. *Generations* (Vol. 33, pp. 66-73).
- Widrow B., Hartenstein R. & Hecht-Nielsen R. (2005). Karl Steinbuch Eulogy. *IEEE Computational Intelligence Society* (pp. 5). Διαθέσιμο: <https://www.itiv.kit.edu/downloads/eulogy%5B1%5D.pdf>
- Wikipedia. Dementia with Lewy bodies. 07.08.2019. Διαθέσιμο: https://en.wikipedia.org/wiki/Dementia_with_Lewy_bodies#cite_note-NINDS2017-3

Wikipedia. Long-term memory. Διαθέσιμο: https://en.wikipedia.org/wiki/Long-term_memory 02.09.2019.

Willis S.L., Tennstedt S.L., Marsiske M., Ball K., Elias J., Koepke K.M., Morris N.J., Rebok W.G., Unvetzagt W.F., Stoddard M.A. & Wright E. (2006). Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. The Journal of the American Medical Association (Vol. 296, pp. 2805–2814). Διαθέσιμο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2910591/>

Wilson K.M. & Swanson H.L. (2001). Are mathematics disabilities due to a domain-general or a domain-specific working memory deficit? Journal of Learning Disabilities (Vol. 34, pp 237-248).

Wolinsky F. D., Vander Weg M. W., Howren M. B., Jones M. P. & Dotson M. M. (2013). A randomized controlled trial of cognitive training using a visual speed of processing intervention in middle aged and older adults. PLoS One (Vol.8).

Wood R.H, Reyes-Alvarez R., Maraj B., Metoyer K.L. & Welsch M.A. (1999). Physical fitness, cognitive function and health - related quality of life in older adults. Journal of Aging and Physical Activity (Vol 7, pp. 217-230).

Woolham J. (2005). Safe at home: the effectiveness of assistive technology in supporting the independence of people with dementia: the safe at home project. London: Hawker.

Wright M.J., Burns R.J., Geffen G.M. & Geffen L.B. (1990). Covert orientation of visual attention in Parkinson's disease: an impairment in the maintenance of attention. Neuropsychologia (Vol. 28, pp. 151-159).

Youralcove. Alcove. Διαθέσιμο: <https://www.youralcove.com/>

Zaccarelli C., Cirillo G., Passuti S., Annicchiarico R. & Barban F. (2013). Computer-based cognitive intervention for dementia. Sociable: motivating platform for elderly networking, mental reinforcement and social interaction. 3rd International Workshop on Pervasive Computing Paradigms for Mental Health.

Αικατερίνη Τσούφη (2017). Ο ρόλος του Εκτελεστικού Ελέγχου στην επίδοση γνωστικών έργων κατά τη σχολική ηλικία. Πτυχιακή Εργασία. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Ανδρέας Κηρυττόπουλος, Μαγδαληνή Κρομμύδα & Παναγιώτης Μπερεδήμας (2012). Ιπποκρατική Συλλογή: «Περί ιερής νόσου» Απόψεις για επιληψία. Νευρολογία (Τόμος 21, σελ. 18-23).

Άννα Χουντάλα (2014). Ενωσιολογική Αλλαγή και Εκτελεστικές Λειτουργίες. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Μεθοδολογίας Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης. Αθήνα.

Αντρέας Χατζηκυπριανού, Φώφη Κωνσταντινίδου (2017). Γνωστική γήρανση: Η επίδραση της ηλικίας και εκπαίδευσης στην αλλαγή των γνωστικών λειτουργιών σε άτομα άνω των 60. Κύπρος. Τμήμα Ψυχολογίας & Κέντρο Εφαρμοσμένης Νευροεπιστήμης. Διαθέσιμο: <https://www.cancyprus.org/>

Αντωνοπούλου Δ. Μαρία. Άνοια- νόσος ή φυσιολογικό επακόλουθο της γήρανσης; Διαθέσιμο: <https://www.hc-crete.gr/Media/spili/BlogPost/FileName/Anoia-1.pdf>

Αριστείδης Αράπογλου, Χρίστος Μαβόγλου, Ηλίας Οικονομάκος, Κωνσταντίνος Φύτρος. Πληροφορική Α΄ Γυμνασίου, Ενότητα 1: Γνωρίζω τον Υπολογιστή. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Β. Τσούρτου (2007). Γνωστική Ανάπτυξη. Τμήμα Φιλοσοφικών Και Κοινωνικών Σπουδών Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Βασιλική Ζήση, Μαρία Γκικούδη, & Ευθύμης Κιουμουρτζόγλου (2003). Φυσική Δραστηριότητα και Γνωστική Λειτουργία σε Άτομα Τρίτης Ηλικίας. Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Βικιπαίδεια. Άνοια. 15.06.2019. Διαθέσιμο: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CE%B1>

Βικιπαίδεια. Κβαντικός υπολογιστής. 07.04.2019. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B2%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%82

Βικιπαίδεια. Σκέψη. 02.08.2019. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BA%CE%AD%CF%88%CE%B7>

Γιακουμάκη Στέλλα. Εισαγωγή στην Νευροψυχολογία, Διάλεξη 10: Προσοχή & συνείδηση. Τμήμα Ψυχολογίας. Πανεπιστήμιο Κρήτης. Διαθέσιμο: https://opencourses.uoc.gr/courses/pluginfile.php/11750/mod_resource/content/1/10%CE%B7%20%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CE%BB%CE%B5%CE%BE%CE%B7.pdf

Γούσια Πολυξένη. Κβαντικοί Υπολογιστές: Μέθοδοι υλοποίησης κβαντικών πυλών. Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Πληροφορικής. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.

Δ. Δρόσος, Δ. Βουγιούκας, Ε. Καλλίγερος, Σ. Κοκολάκης, Χ. Σκιάνης (2015). Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών & Επικοινωνιών. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Διαθέσιμο: https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/4582/5/00_master_document.pdf

Εικονογραφημένο Λεξικό Πληροφορικής & Ευρυζωνικότητας (2009). Ιωάννης Σκουλιδάς, Άρης Λασκαράτος, μτφρ. Χριστίνα Καραμανίδου. Αθήνα. Εκδόσεις Αιώρα.

Ειρήνη Σκοπελίτη. Εισαγωγή στην Ψυχολογία. Ενότητα 10: Μνήμη: Δομικά μέρη και λειτουργία. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία. Πάτρα.

Ζαρκαδή Σουλτάνα, Μαντζιάρα Κυριακή & Χριστοφορίδου Δήμητρα (2019). Άνοια και επιπτώσεις στο άτομο και στην οικογένεια-φροντιστές. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ Ηπείρου. Ιωάννινα.

Ζήση Βασιλική, Βεντούρη Σοφία & Τσούγκου Ευρυδίκη (2004). Φυσική δραστηριότητα και ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών σε ηλικιωμένες γυναίκες: Ο ρόλος της συστηματικής άσκησης. Αναζητήσεις στην Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό (Τόμος 2, σελ. 110-118). ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Διαθέσιμο: https://www.researchgate.net/profile/Vasiliki_Zisi/publication/26423761_PHYSICAL_ACTIVITY_AND_INFORMATION_PROCESSING_SPEED_IN_OLDER_WOMEN_THE_ROLE_OF_EXERCISE/links/543a95d90cf24a6ddb976218/PHYSICAL-ACTIVITY-AND-INFORMATION-PROCESSING-SPEED-IN-OLDER-WOMEN-THE-ROLE-OF-EXERCISE.pdf

Η άνοια και η νόσος Αλτσχάιμερ: Η επιδημία του 21^{ου} αιώνα. Διαθέσιμο: <https://alzheimerathens.gr/i-ania-ke-i-nosos-alzheimer-i-epidimia-tou-21ou-eona/>

Ηλέκτρα Χατζηδημητρίου. Η μετωποκροταφική Άνοια (Μέρος 1^ο). 27.12.2017. Διαθέσιμο: <https://inzone.gr/%CE%B7-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%AC%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CE%B1-%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%BF%CF%82-1%CE%BF/>

Θωμάς Καλπάκογλου (2015). Γνωσιακή – Συμπεριφοριστική Θεραπεία. <https://docplayer.gr/706262-Gnosiaki-syuperiforistiki-therapeia-thouas-kalpakogloy-1.html>

Καλογεράκη Κωσταντίνα, Σμυρναίου Αικατερίνη & Τόλα Μανίλα (2017). Δημιουργία πολυμεσικής εφαρμογής για την βελτίωση βραχύχρονης και προοπτικής μνήμης σε ασθενείς με άνοια. Πτυχιακή Εργασία. Τμήμα Λογοθεραπείας. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας. Πάτρα.

Κανάκης Ι. (1989). Διδασκαλία και μάθηση με σύγχρονα μέσα επικοινωνίας, Από την έκφραση των προσώπων ως τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αθήνα. Γρηγόρης.

Κιουντούζης Ε. (2008). Μεθοδολογίες Ανάλυσης και Σχεδιασμού Πληροφοριακών Συστημάτων (3η Έκδοση). Αθήνα. Εκδόσεις Ε. Μπένου.

Κλείτος Χριστοδούλου (2016). Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Νέες Τάσεις, Εποχή της Πληροφορίας. Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου.

Κλεφτάκη Ιωάννα-Σοφία & Μαρκουλάκη Κυριακή (2018). Τρίτη ηλικία και Άνοια: Συγκριτική μελέτη των Γνωστικών ελλειμμάτων των ηλικιωμένων σε ημιαστική- αγροτική κοινότητα. Πτυχιακή Εργασία. Τμήμα Κοινωνικής Εργασίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Ηράκλειο. Διαθέσιμο: https://apothesis.lib.teicrete.gr/bitstream/handle/11713/8602/KleftakiloannaSofia_MarkoulakiKyriaki2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Κολιάδης Α. Εμμανουήλ (2002). Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη, Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών. Αθήνα. Ιδιωτική Έκδοση.

Κόμης Β. (2004). Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, 1ο Κεφάλαιο: Φάσεις και Μοντέλα ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Αθήνα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κούβελας Η. Δ. (2001). Γλώσσα και Εγκέφαλος, Ιστορία της ελληνικής γλώσσας από τις αρχές έως την ύστερη αρχαιότητα (επιμ. Α.Φ. Χριστίδης). Θεσσαλονίκη σελ. 62-67.

Λυμπεράκης Σ.Α.(1997). Εγκέφαλος και Ψυχολογία. Αθήνα. Ελληνικά Γράμματα.

- Μανιαδάκη Κατερίνα (2015). Εισαγωγή στην Ψυχολογία, Ενότητα 7: Προσοχή. Τμήμα Κοινωνικής Εργασίας. Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας. Διαθέσιμο: <https://slideplayer.gr/slide/4873273/>
- Μαρμαράς Νίκος, (2010). Εισαγωγή στην Εργονομία. Ε.Μ.Π. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις.
- Μάρτιν Χαϊντεγκερ (1998). Είναι και Χρόνος, Πρώτος Τόμος. Μτφρ. Τζαβαράς Γιάννης. Εκδόσεις: ΔΩΔΩΝΗ.
- Μασούρα Ελβίρα (2010). Εργαζόμενη μνήμη: μπορεί να εργαστεί ακόμα πιο σκληρά; Επιμ. Βογινδρούκας Γ, Οκαλίδου Α, Σταυρακάκη Σ. Αναπτυξιακές γλωσσικές διαταραχές: Από τη βασική έρευνα στην κλινική πράξη. Αθήνα. Επίκεντρο. σ.321-344.
- Ματζιράκη Λυδία (2016). Μνήμη: Θεωρητικά μοντέλα και νευροψυχολογική εκτίμηση. Πτυχιακή Εργασία. Τμήμα Λογοθεραπείας. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου. Ιωάννινα.
- Μαυρέας Β., Σολδάτος Κ. & Στεφάνης Κ. (2011). Ταξινόμηση ICD-10 Ψυχικών Διαταραχών της Συμπεριφοράς, Κλινικές περιγραφές και οδηγίες για τη διάγνωση. Αθήνα. Εκδόσεις: ΒΗΤΑ.
- Μαυροφοράκη Λία. Η απραξία του λόγου και οι επιπτώσεις της διαταραχής στην γλωσσική ανάπτυξη. Γραπτή εργασία για το Σεμινάριο Γλωφ345: Μαθησιακές Δυσκολίες και Γλωσσική Ανάπτυξη. Τμήμα Φιλολογίας-Τομέας Γλωσσολογίας. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Μπεκιάρη Κατερίνα (2006). Αξιολόγηση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας ηλικιωμένων με και χωρίς γεροντική άνοια. Διπλωματική Εργασία. Τ.Ε.Φ.Α.Α.. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Τρίκαλα. Διαθέσιμο: <http://ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/969/P0000969.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Νικόλαος Αβούρης, Χρήστος Κατσάνος, Νικόλαος Τσέλιος, Κωνσταντίνος Μουστάκας (2015). Εισαγωγή στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. Διαθέσιμο: <https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/4213/1/%ce%95%ce%b9%cf%83%ce%b1%ce%b3%cf%89%ce%b3%ce%ae%20%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd%20%ce%91%ce%bb%ce%bb%ce%b7%ce%bb%ce%b5%cf%80%ce%af%ce%b4%cf%81%ce%b1%cf%83%ce%b7%20%ce%91%ce%bd%ce%b8%cf%81%cf%8e%cf%80%ce%bf%cf%85-%ce%a5%cf%80%ce%bf%ce%bb%ce%bf%ce%b3%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%ae.pdf>
- Οικονόμου Α., Παπαγεωργίου Σ.Γ. & Παπανικολάου Α. (2007). Αμνησίες συνδεδεμένες με τις άνοιες. Στο Παπανικολάου (Ed.), Οι Αμνησίες (pp. 101-152): Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (1994). Βοήθεια για τους περιθάλποντες ατόμων με άνοια. Μτφρ. Πανελλήνια Ομοσπονδία Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών (2015). Διαθέσιμο: <https://www.alz.co.uk/sites/default/files/pdfs/help-for-caregivers-EL.pdf>
- Παπαδάτος Γ. (2011). Ψυχοφυσιολογία. Επιστημονικές εκδόσεις: Παρισιάνου.
- Παπαδοπούλου Γεωργία (2018). Εργαζόμενη Μνήμη και Βιντεοπαιχνίδια: Διερεύνηση της λειτουργίας της εργαζόμενης μνήμης σε έμπειρους παίκτες βιντεοπαιχνιδιών. Πτυχιακή Εργασία. Τμήμα Ψυχολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
- Παπαθεοδωρόπουλος Κ. (2015). Έννοιες στην επιστήμη της μνήμης, Συντομη ανάλυση εννοιών, φαινομένων και μηχανισμών. Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο: <http://hdl.handle.net/11419/3244>
- Παρλαβάντζα Ελεάνα (2009). Η ένταξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Ενημέρωσης στην ελληνική εκπαίδευση. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Βόλος.
- Πέτρος Κεχαγιάς. Βελτίωση Εκτελεστικών Λειτουργιών. <http://www.mentalware.gr/betaepsilononlambdatau943omegasigmaeta-epsilononkappatauepsilonlambdaepsilonsigmatauiotakappa974nu-lambdaepsiloniotatauomicronupsilonnrhogammaiota974nu.html>
- Πέτρος Ρούσσος (2016). Γνωστική Ψυχολογία II (ΨΧ 05), Διάλεξη 1. <https://docplayer.gr/9938080-Gnostiki-psyhologia-ii-psh-05.html>
- Πουλόπουλος Πέτρος (2018). Το νόημα και η λειτουργία της αντίληψης στη σκέψη του Bertrand Russell. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής Ψυχολογίας. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών. Ιωάννινα.
- Ρηγοπούλου Σ. (2005). Διαγνωστικά κριτήρια ανοιών στο: Τσολάκη Μ., Καζής Α. (επιμ.) Άνοια. Θεσσαλονίκη. University Studio Press, σ. 123-145.
- Ρούσσος Λ. Πέτρος, (2011). Γνωστική Ψυχολογία, Οι βασικές Γνωστικές διεργασίες. Τόπος ΜΟΤΙΒΟ.

- Ρούσσος Πέτρος (2016). Γνωστική Ψυχολογία II (ΨΧ 05), Διάλεξη 1. Σκέψη. Διαθέσιμο: http://old.psych.uoa.gr/~roussosp/gr/psy05_Lecture1.pdf
- Σακκά Π., Ευθυμίου Α., Ντανάση Ε., Καρπαθίου Ν., Βαμβακάρη Ε., Μαστρογιαννάκης Τ., Παντελίδου Σ. & Λάβδας Μ.. Εγχειρίδιο για Επαγγελματίες Υγείας: Βασικές αρχές για την άνοια. Διαθέσιμο: https://s3.amazonaws.com/webprofile-ngos/Files/51/Εταιρεία%20Νόσου%20Alzheimer_Εγχειρίδιο%20Επαγγελματία.pdf
- Σαμαρτζή Σ. (1995). Εισαγωγή στις γνωστικές λειτουργίες. Εκδόσεις: Παπαζήση.
- Σικώλα Κωνσταντίνος & Τσαμαδιά Βασιλική (2007). Η Πληροφορική στην Ελληνική Εκπαίδευση (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια). Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Εφαρμογών Πληροφορικής στη Διοίκηση και στην Οικονομία. Διοίκησης και Οικονομίας. Μεσολόγγι.
- Σκαρμέας Νίκος & Σακκά Παρασκευή. Επιδημιολογική μελέτη για την νόσο Αλτσχάιμερ. Διαθέσιμο: <https://alzheimerathens.gr/epidemiologiki-meleti-gia-ti-noso-altschaimer/>
- Σολομωνίδου Χριστίνα (1999). Εκπαιδευτική τεχνολογία. Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Σούλης (2016). Γνωστικές Λειτουργίες και Αλλαγή τους με την Ηλικία. http://www.eemeg.gr/uploads/files/PRESENTATIONS/2_Σούλης.pdf
- Τάσση Διονυσία & Τερζιώτη Αλίκη (2011). Εγκέφαλος και γνωστικές λειτουργίες. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Ταφιάδης Χρ. Διονύσης (2017). Απραξία Ενηλίκων. Τμήμα Λογοθεραπείας ΤΕΙ Ηπείρου. Ιωάννινα.
- Τριανταφύλλου Νίκος Ι. (2008). Νευρολογία, Από το σύμπτωμα στη νόσο. Αθήνα. Εκδόσεις: Η Γωνία του Βιβλίου.
- Τριανταφύλλου Νίκος Ι. (2017). Από το σύμπτωμα στη νόσο, Εφαρμοσμένη κλινική νευρολογία, 2^η Βελτιωμένη έκδοση. Αθήνα. Έκδοση: Βήτα Ιατρικές Εκδόσεις.
- Τσολάκη Μ. & Καζής Α. (2005). Άνοια: Ιατρική και Κοινωνική Πρόκληση. Εκδόσεις: University Studio Press.
- Τσολάκη Μάγδα (2018). Πρόσφατες εξελίξεις στην άνοια. 22.10.2018. Διαθέσιμο: <https://www.iatronet.gr/ygeia/nevrologia/article/48040/prosfates-exelixeis-stin-anoia.html>
- Φασνάκη Σταυρούλα, Κωνσταντινίδης Ευδόκιμος, Μπίλλης Αντώνης, Μπαμίδης Παναγιώτης & Σιδηρόπουλος Ευστάθιος (2012). Ο ρόλος της κοινωνικής δικτύωσης στην παρέμβαση ηλικιωμένων. Ελληνικό Περιοδικό της Νοσηλευτικής Επιστήμης (Τόμος 5, Τεύχος 2, σελ. 31-37). Διαθέσιμο: http://journal-ene.gr/wp-content/uploads/2013/07/rolos_koinonikis_diktiosis_parembasi_ilikiomenon.pdf
- Χωριανόπουλος Κ. (2015). Ο Προγραμματισμός της Διάδρασης, Από τον επιτραπέζιο στον κινητό και διάχυτο υπολογισμό. Διαθέσιμο: <https://leanpub.com/pibook>