



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

**ΑΥΤΙΣΜΟΣ:**

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ**  
**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ**

**Χρήστος Μαργώνης**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Αθανάσιος Κακαρούνας**

**Επίκουρος Καθηγητής**

**Λαμία, 2019**



**UNIVERSITY OF THESSALY**

**SCHOOL OF SCIENCE**

**INFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOMEDICINE**

**Autism: Development of specific software concerning children  
being in the autistic spectrum**

**Christos Margonis**

**MASTER THESIS**

**Supervisor**

**Athanasios Kakarountas**

**Assistant Professor**

**Lamia, 2019**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**  
**«ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ»**

**ΑΥΤΙΣΜΟΣ:**

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ**  
**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ**  
**ΠΑΙΔΙΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ**

**Μαργώνης Χρήστος**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Κακαρούντας Αθανάσιος**

**Λαμία, 2019**

## «Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«τίτλος εργασίας»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο ΔΗΛΩΝ

Ημερομηνία

Υπογραφή

**ΑΥΤΙΣΜΟΣ:**  
**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ**  
**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ**  
**ΠΑΙΔΙΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ**

**Μαργώνης Χρήστος**

**Τριμελής Επιτροπή:**

Κακαρούνας, Α., Επίκουρος Καθηγητής (Επιβλέπων)

Αναγνωστόπουλος, Ι., Αναπληρωτής Καθηγητής

Δρακόπουλος, Β., Επίκουρος Καθηγητής



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έναυσμα για την όλη προσπάθεια μου δόθηκε κατόπιν επαναλαμβανόμενων συζητήσεων με τη σύζυγό μου, κα Ζαχαρένια Καραθανάση, Νηπιαγωγό Ειδικής Αγωγής, η οποία επί 12 χρόνια τώρα εργάζεται με παιδιά με αυτισμό. Προσπάθειά της και πάγιο «αίτημά» της όλα αυτά τα χρόνια ήταν η εύρεση ενός λογισμικού, βασισμένου στις προδιαγραφές του Προγράμματος Δομημένης Διδασκαλίας για άτομα με αυτισμό TEACCH. Επειδή λοιπόν δε στάθηκε δυνατή η εύρεσή του, προσπάθησα να δημιουργήσω εγώ αυτό που χρειαζόταν (πάντα με τις οδηγίες και τις συμβουλές της). Ομολογουμένως το αποτέλεσμα μας εξέπληξε ευχάριστα και τους δύο και την ευχαριστώ θερμά για την αμέριστη συμπαράσταση και συμβολή της στο όλο εγχείρημα.

Ένα επιπλέον μεγάλο «ευχαριστώ» στον αγαπημένο φίλο, συνάδελφο, καθηγητή και συμφοιτητή, κο Πέτρο Καρτάση, για τις πολύωρες συζητήσεις κατά τη διάρκεια δημιουργίας του λογισμικού.

Και φυσικά το μεγαλύτερο «ευχαριστώ» μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κο Αθανάσιο Κακαρούνα, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοιατρική του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις χρήσιμες υποδείξεις του και τη στήριξη στην πρόοδο της εργασίας μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία μας γίνεται μία προσπάθεια προσέγγισης του φαινομένου του αυτισμού, της διαταραχής που ανήκει στις διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές (pervasive developmental disorders – PDD). Άτομα που παρουσιάζουν αυτού του τύπου διαταραχές εμφανίζουν σοβαρές ελλείψεις, σε πλέον της μίας περιοχές ανάπτυξής τους. Ενδεχομένως, στα συγκεκριμένα άτομα, να παρουσιάζονται ταυτόχρονες σοβαρές ανεπάρκειες σε λειτουργίες που αφορούν τη νόηση, τη γλώσσα, την κοινωνική αλληλεπίδραση, τη συναισθηματική ανάπτυξη, την υγεία κ.α. Σημαντικότερη θεωρείται η επίδραση που ασκείται στα μέλη της οικογένειας του ατόμου με αυτισμό. Παρά τις πολυετείς – σε διάφορους επιστημονικούς τομείς – έρευνες, δεν έχει καταστεί ακόμη εφικτή η ανακάλυψη των αιτιών ούτε και ο τρόπος θεραπείας του αυτισμού. Η επιστημονική κοινότητα συνεχίζει τις προσπάθειές της και εμείς οι υπόλοιποι – ως επιστήμονες και ως άνθρωποι - οφείλουμε να στεκόμαστε δίπλα στα άτομα με αυτισμό, επιδεικνύοντας την πρέπουσα αποδοχή στην όποια διαφορετικότητά τους και προσπαθώντας, με τον τρόπο που ο/η καθένας/μία μας μπορεί, να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής τους και να ενισχύσουμε την πορεία προς την ομαλή ένταξή τους στην κοινωνία μας, γεφυρώνοντας το χάσμα που υπάρχει σήμερα. Βασιζόμενοι λοιπόν στα παραπάνω, και αφού μελετήσαμε την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία, δίνοντας βαρύτητα στη βιολογική και γενετική προσέγγιση του θέματος, δημιουργήσαμε ένα λογισμικό, το οποίο βασίζεται στις προδιαγραφές του Προγράμματος Δομημένης Διδασκαλίας για άτομα με αυτισμό TEACCH, θεωρώντας πως με αυτό τον τρόπο θα βάλουμε ένα – έστω και μικρό – λιθαράκι στη βελτίωση της καθημερινότητας των ατόμων που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού.

**Λέξεις-κλειδιά:** αυτισμός, λογισμικό, TEACCH, γενετική, βιολογία.



## ABSTRACT

In our thesis, we try to approach the phenomenon of autism, a disorder that belongs to the sphere of Pervasive Developmental Disorders (PDD). People that belong to this type of disorder have severe deficiencies in more than one person's developmental areas. Possibly, these people may experience, simultaneous significant deficiencies in functions, related to mind, language, social interaction, emotional development, health etc. The influence, exercised on the autistic person's family members is very important. Despite many years of scientific research, it hasn't - yet – been possible to discover the causes and the way of treatment for an autistic person. Scientific community continues its efforts. We - as both professionals and citizens - have the obligation to stand by people with autism, demonstrating adherence to whatever their differences are and trying – in each way we can – to improve their quality of life and to strengthen the path towards their integration in our community, bridging the gap that exists today. Based on the above, and having studied the Greek and international literature, focusing on the biological and genetic approach of the subject, we created a software, based on the specifications of the Structured Teaching Program for people with autism TEACCH, considering that in this way, we could – probably – put a small stump to improve the everyday life of people in the autistic spectrum.

**Key words:** autism, software, TEACCH, genetics, biology.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με τον όρο «Αυτισμός» ή «Δ.Α.Δ.» ή «Δ.Α.Φ.» αναφερόμαστε σε μία αινιγματική διαταραχή της ανάπτυξης, λόγω της οποίας επηρεάζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό η ζωή των ατόμων που γεννιούνται με αυτή αλλά παράλληλα και η ζωή όλων όσων αποτελούν το οικογενειακό τους περιβάλλον. Η συγκεκριμένη διαταραχή – κυρίως λόγω της πολυπλοκότητάς της – έχει γίνει, τις τελευταίες δεκαετίες, αντικείμενο μελέτης επιστημόνων από διάφορα επιστημονικά πεδία.

Τα αποτελέσματα – δυστυχώς ακόμη και σήμερα – δεν είναι ευόαινα. Δεν έχει επιτευχθεί η «λύση του μυστηρίου» της εμφάνισης του φαινομένου του αυτισμού, με αποτέλεσμα, πολλά άτομα που βρίσκονται στο φάσμα – και φυσικά και τα μέλη των οικογενειών τους – μειονεκτούν απέναντι στο σύνολο των υπολοίπων.

Δόκιμα πλέον, χρησιμοποιείται ο όρος «φάσμα» όταν μιλάμε για την αυτιστική διαταραχή και αυτό διότι ο αυτισμός δεν είναι μόνο ένα πράγμα. Εμφανίζεται με διαφορετικά συμπτώματα και διαφορετική βαρύτητα σε κάθε άτομο το οποίο εμπίπτει στο φάσμα του.

Στην εργασία μας γίνεται μία προσπάθεια προσέγγισης του φαινομένου, κατόπιν μελέτης της ελληνικής και ξένης βιβλιογραφίας. Προσεγγίζουμε το φαινόμενο από βιολογικής και γενετικής σκοπιάς και παρουσιάζουμε το λογισμικό το οποίο δημιουργήσαμε και προτείνουμε, βασιζόμενοι στο Πρόγραμμα Δομημένης Διδασκαλίας ατόμων με αυτισμό TEACCH.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	v
ΑΝΑΛΥΣΗ .....	viii
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	viii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	4
Βασικές έννοιες για τον αυτισμό .....	4
1.1. Εννοιολογικός προσδιορισμός του αυτισμού .....	4
1.2. Τυπική κλινική εικόνα ατόμων με αυτισμό .....	5
1.3. Βασικές μορφές του αυτισμού .....	9
1.4. Διάγνωση του αυτισμού .....	12
1.5. Αιτιολογικοί παράγοντες εμφάνισης του αυτισμού .....	16
1.6. Αντιμετώπιση / Εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό .....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	20
Βιολογία του αυτισμού .....	20
2.1. Νευροβιολογία και αυτισμός .....	20
2.2. Μεταβολικά νοσήματα και αυτισμός .....	25
2.3. Βιολογικά αίτια σχετιζόμενα με το φύλο .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	29
Γενετική του αυτισμού .....	29
3.1. Κληρονομικότητα του αυτισμού .....	29
3.2. Μελέτες και έρευνες σε δίδυμα αδέρφια, αδέρφια και άλλα μέλη της οικογένειας ..	30
3.3. Χρωμοσωμικές ανωμαλίες συσχετιζόμενες με τον αυτισμό .....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	38
ΤΠΕ και αυτισμός .....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	42

Εκπαιδευτικό λογισμικό .....	42
5.1. Έννοια του όρου .....	42
5.2. Κατηγοριοποιήσεις Εκπαιδευτικού Λογισμικού .....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	46
Δημιουργία ειδικού εκπαιδευτικού λογισμικού για χρήση από άτομα με αυτισμό.....	46
6.1. Πρόγραμμα Δομημένης Εκπαίδευσης – TEACCH για άτομα με αυτισμό.....	46
6.2. Στάδια ανάπτυξης λογισμικού .....	47
6.3. Ανάλυση (Analysis) .....	49
6.4. Σχεδιασμός (Design) .....	51
6.5. Ανάπτυξη (Development) .....	66
6.6. Υλοποίηση (Implementation).....	75
6.7. Αξιολόγηση (Evaluation).....	76
ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	82
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ .....	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	98
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ .....	99



## ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Δ.Α.Δ.

Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές

Δ.Α.Φ.

Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος

ΑΒΑ – ΛΟΒΑΑΣ

Lovaas' **A**pplied **B**ehavioral **A**nalysis (Εφαρμοσμένη Συμπεριφορική Ανάλυση του Lovaas)

ΑΡΑ

**A**merican **P**sychological **A**ssociation (Αμερικανική Ψυχιατρική Ένωση)

ΔΣΜ

**D**iagnostic and **S**tatistical **M**anual (Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο)

ΙCΔ

**I**nternational **C**lassification of **D**iseases (Διεθνής Ταξινόμηση Παθήσεων)

ΡΕCΣ

**P**icture **E**xchange **C**ommunication **S**ystem (Σύστημα Επικοινωνίας μέσω Ανταλλαγής Εικόνων)

ΤΕΑCCH

**T**reatment and **E**ducation of **A**utistic and **C**ommunication **H**andicapped **C**hildren (Θεραπεία και Εκπαίδευση Αυτιστικών και Επικοινωνία Ανάπηρων παιδιών)

WΗO

**W**orld **H**ealth **O**rganization (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όταν μιλάμε για τον αυτισμό, αναφερόμαστε σε μία πολυσύνθετη και αινιγματική διαταραχή, για την οποία, στο πέρασμα των χρόνων, έχουν γραφτεί διάφορες θεωρίες, προερχόμενες από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Μέχρι να φτάσουμε στο σημείο να θεωρήσουμε πως έχει πλέον γίνει κατανοητή η σχέση εγκεφάλου και συμπεριφοράς, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα «υπερφυσικά» αίτια («δαιμονισμός», «ψύχωση»), προκειμένου να αιτιολογηθεί η εμφάνιση του φαινομένου (Wing, 2000). Στις μέρες μας είναι πλέον γενικά αποδεκτό πως οι συμπεριφορές ατόμων που ανήκουν στο αυτιστικό φάσμα οφείλονται σε αναπτυξιακές ανωμαλίες, η βάση των οποίων έγκειται σε διάφορες εγκεφαλικές δυσλειτουργίες (Rutter, 1994).

Αυτισμός εμφανίζεται σε άτομα όλων των κοινωνικών τάξεων, φυλών και εθνικοτήτων, σε όλα τα πλάτη και μήκη του πλανήτη.

Οι διαταραχές του φάσματος του αυτισμού εμφανίζονται είτε μεμονωμένες είτε συνοδεύονται από άλλου είδους διαταραχές (νοητική υστέρηση, επιληψία, υπερκινητικότητα, μαθησιακές δυσκολίες, κώφωση, τύφλωση) (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2005).

Σημαντικότερες είναι οι συμπεριφορικές, οι επικοινωνιακές και οι κοινωνικές ελλείψεις που παρουσιάζουν τα άτομα με αυτισμό. Τα άτομα αυτά λοιπόν καλούνται να μάθουν «κανόνες συμπεριφοράς» οι οποίοι θα στηρίζονται σε «φυσιολογικά» πρότυπα, τόσο στον τομέα του λόγου όσο και της επικοινωνίας (Βάρβογλη, 2006).

Σχεδόν το σύνολο των ατόμων με αυτισμό χαρακτηρίζεται από τη γνωστή πλέον «βασική τριάδα ελλειμμάτων», η οποία αναφέρεται στην κοινωνική αλληλεπίδραση, στην επικοινωνία και την άκαμπτη σκέψη, την έλλειψη φαντασίας και συμβολικού παιχνιδιού καθώς και τις στερεοτυπικές, επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές και τα περιορισμένα ενδιαφέροντα (Γενά, 2002). Βασικά χαρακτηριστικά των ατόμων με αυτισμό είναι η απομάκρυνση από τον περιβάλλοντα κόσμο και η δυσκολία δημιουργίας διαπροσωπικών σχέσεων. Υπάρχει από πλευράς



τους έντονη άρνηση οποιασδήποτε παρέμβασης και αλλαγής και παραμένουν κλεισμένα στον εσωτερικό κόσμο, εντός του οποίου δύσκολα θα επιτραπεί η είσοδος σε κάποιο εξωτερικό άτομο. Οι καταστάσεις και τα άτομα που τα περιβάλλουν – ακόμη και αν πρόκειται για πρόσωπα του οικείου τους περιβάλλοντος – συχνά τα αφήνουν αδιάφορα και προτιμούν την απομόνωση και την ενασχόληση με συγκεκριμένα αντικείμενα, επιδεικνύοντας πάντα έναν δικό τους, ιδιαίτερο και μοναδικό τρόπο (Grandin & Scariano, 1996).

Όσον αφορά στη γλωσσική ανάπτυξη των ατόμων με αυτισμό, αυτή παρουσιάζει σοβαρές ελλείψεις. Κάποια άτομα που βρίσκονται στο φάσμα πιθανότατα δε θα αναπτύξουν ποτέ λόγο, κάποια άλλα μπορεί ενίοτε να προφέρουν μεμονωμένες λέξεις ή/και φράσεις, ενώ άλλα αναπτύσσουν έναν ιδιαίτερο, δικό τους μη λειτουργικό λόγο (Fay, 1993).

Σημαντικό χαρακτηριστικό των ατόμων με αυτισμό αποτελούν και οι διάφορες στερεοτυπικές και εμμονικές μορφές συμπεριφοράς που συνήθως παρουσιάζουν. Οι συμπεριφορές αυτές – εάν για οποιονδήποτε λόγο διακοπούν ή παρεμποδιστούν – μπορεί να προκαλέσουν στα άτομα έντονα ξεσπάσματα και εκρήξεις θυμού (Howlin & Rutter, 1987).

Το νοητικό επίπεδο των ατόμων με αυτισμό δύναται να κυμανθεί από τις βαρύτερες μορφές νοητικής υστέρησης έως τα ανώτερα επίπεδα νοημοσύνης. Οι πολύ σημαντικές ικανότητες στα μαθηματικά και τη μουσική είναι ένα από τα χαρακτηριστικά ατόμων με πολύ λειτουργικό αυτισμό (Wing, 1996).

Η εργασία μας αποτελείται από επτά (7) κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια γενική παρουσίαση της έννοιας «αυτισμός» (κλινική εικόνα, μορφές, διάγνωση, αιτιολογία, εκπαίδευση ατόμων που βρίσκονται στο φάσμα). Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μία προσέγγιση του φαινομένου υπό το πρίσμα της επιστήμης της βιολογίας ενώ στο τρίτο υπό το πρίσμα της γενετικής. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στη σχέση του αυτισμού και των ΤΠΕ. Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύουμε τον όρο και τις κατηγορίες του εκπαιδευτικού λογισμικού. Και στα δύο τελευταία κεφάλαια παρουσιάζουμε το εκπαιδευτικό λογισμικό που δημιουργήσαμε,

δίνοντας παράλληλα και κάποιες προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση και εξέλιξή του στο μέλλον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Βασικές έννοιες για τον αυτισμό

#### 1.1. Εννοιολογικός προσδιορισμός του αυτισμού

Λόγω της εμφάνισης του αυτισμού στην παιδική ηλικία και επειδή γενικά γίνεται περισσότερος λόγος για «παιδιά με αυτισμό», αρχικά, κυριαρχούσε η άποψη πως η συγκεκριμένη διαταραχή αφορά μόνο την παιδική ηλικία και όχι την ενήλικη ζωή. Στην πραγματικότητα όμως – αν και ο αυτισμός όντως εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας του ατόμου – πρόκειται για μία ισόβεια διαταραχή της ανάπτυξης (Gray, 2000).

Προσπαθώντας να δώσουμε έναν ορισμό στο φαινόμενο, θα μπορούσαμε να πούμε πως αναφερόμαστε σε ένα νευρο-συμπεριφορικό σύνδρομο, το οποίο έχει σαν χαρακτηριστικά του σοβαρότατα ποιοτικά ελλείμματα στην επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση και παρουσιάζει συγκεκριμένα επαναληπτικά και στερεοτυπικά πρότυπα συμπεριφοράς (Heward, 2009).

Κατά την Uta Frith «δε θα πρέπει να αντιλαμβανόμαστε τον αυτισμό ως μια στατική κατάσταση. Είναι μία σημαντικότερη διαταραχή, λόγω της οποίας επηρεάζεται το σύνολο της νοητικής ανάπτυξης του ατόμου και αυτός είναι και ο λόγος της διαφορετικής εμφάνισης των συμπτωμάτων στις διαφορετικές ηλικίες» (Heward, 2009). Ο αυτισμός συχνά συνοδεύεται/συνυπάρχει και με άλλες δυσκολίες και διαταραχές στη λειτουργία του ατόμου (νοητική υστέρηση ή άλλες αναπηρίες). Η διάγνωση του αυτισμού γίνεται συνήθως πριν την ηλικία των τριών ετών. Σήμερα είναι πλέον γενικά αποδεκτή η πεποίθηση πως η έγκαιρη διάγνωση σε συνδυασμό με την συστηματική και συνεπή εφαρμογή κατάλληλων προσεγγίσεων (εκπαιδευτικών, ψυχολογικών και θεραπευτικών), μπορούν να προσφέρουν σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ατόμου αλλά και του οικογενειακού του περιβάλλοντος (Νότας, 2005).

## 1.2. Τυπική κλινική εικόνα ατόμων με αυτισμό

Ο αυτισμός ανήκει στις Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές (ΔΑΔ) και χαρακτηρίζεται ως διαταραχή «φάσματος» (spectrum disorder). Το γεγονός αυτό αιτιολογεί την ανομοιογένεια που υπάρχει ανάμεσα στην κλινική εικόνα που παρουσιάζουν τα άτομα που βρίσκονται στο φάσμα. Υπάρχει μία τεράστια διακύμανση, από την πιο ήπια μορφή (με ήπια στοιχεία αυτισμού και σχεδόν φυσιολογική νοημοσύνη) έως την βαρύτερη μορφή (με πολλαπλά και έντονα στοιχεία αυτισμού και βαριά νοητική υστέρηση) (Γενά, 2002).

Ο Leo Kanner (1943) ήταν ο πρώτος μελετητής της διαταραχής. Σύμφωνα με την περιγραφή που ο ίδιος έκανε, αφού μελέτησε 11 περιπτώσεις παιδιών, «τα παιδιά εκδήλωναν συμπεριφορές που διέφεραν τόσο πολύ και μοναδικά από οποιαδήποτε αναφορά μέχρι σήμερα, που κάθε περίπτωση αξίζει λεπτομερή εξέταση των γοητευτικών της ιδιομορφιών» (Kanner, 1943). Τα χαρακτηριστικά των παιδιών που μελέτησε είχαν ως εξής:

- ✓ Δυσκολία ανάπτυξης – με τυπικό τρόπο - σχέσεων με τους άλλους
- ✓ Υπερβολική μοναχικότητα που έμοιαζε να απομονώνει το παιδί από τον έξω κόσμο
- ✓ Αντίσταση/αντίδραση του παιδιού στο κράτημα ή την αγκαλιά από τους γονείς του
- ✓ Σοβαρά ελλείμματα στο λόγο, συμπεριλαμβανομένης της αλαλίας και της ηχολαλίας
- ✓ Πολύ καλή ικανότητα αποστήθισης (σε ορισμένες περιπτώσεις)
- ✓ Περίεργες διατροφικές συνήθειες και προτιμήσεις
- ✓ Πολύ έντονη έως ψυχαναγκαστική επιθυμία για σταθερότητα και επανάληψη
- ✓ Επαναληπτικές, ιδιόρρυθμες συμπεριφορές, π.χ. κούνημα μπρος - πίσω
- ✓ Παντελής έλλειψη φαντασίας, περιορισμένες αυθόρμητες συμπεριφορές (π.χ. τυπικό παιχνίδι)
- ✓ Φυσιολογική φυσική εμφάνιση

Η ονομασία που δόθηκε από τον Kanner στην κατάσταση αυτή ήταν πρώιμος νηπιακός αυτισμός.

Τα κλινικά χαρακτηριστικά του αυτισμού μπορούν να ταξινομηθούν, σύμφωνα με την τριάδα των Wing και Gould (1979), στους εξής τρεις τομείς (βασική τριάδα ελλειμμάτων:

**Διαταραχές της κοινωνικής αλληλεπίδρασης:**

- ✓ αποφυγή της φυσικής και βλεμματικής επαφής
- ✓ αδυναμία συμμετοχής σε ομαδικό παιχνίδι
- ✓ αποφυγή επικοινωνίας και ανάπτυξης σχέσεων με τον περιβάλλοντα χώρο ή με συνομήλικα παιδιά

- ✓ προτίμηση σε μοναχικές δραστηριότητες
- ✓ μη επίγνωση κοινωνικών κανόνων

**Διαταραχές της επικοινωνίας:**

- ✓ καθυστέρηση ή απουσία ανάπτυξης λόγου
- ✓ έλλειψη στη μη λεκτική επικοινωνία (αδυναμία αναπλήρωσης του απόλυτου λόγου με χειρονομίες)
- ✓ φτωχή ανταπόκριση σε ηχητικά καλέσματα
- ✓ ηχολαλία ή στερεοτυπική και ιδιόρρυθμη χρήση της γλώσσας
- ✓ διαταραχές της έντασης, της συχνότητας και του ρυθμού της ομιλίας
- ✓ απόδοση διαφορετικών νοημάτων σε λέξεις (μη κατανόηση μεταφορικού λόγου)
- ✓ ασυνήθιστο λεξιλόγιο για την ηλικία
- ✓ διαταραχή στη χρήση αντωνυμιών (αδυναμία αναφοράς στο α' ενικό πρόσωπο (εγώ) και αντικατάστασή του με το γ' ενικό πρόσωπο (η Μαρία)
- ✓ τάση ομιλίας για συγκεκριμένα μόνο ζητήματα, που ανήκουν στα περιορισμένα ενδιαφέροντα του παιδιού

**Διαταραχές της φαντασίας και κοινωνικής μίμησης:**

- ✓ έντονη ενασχόληση με μη φυσιολογικά (ως προς την εστίαση ή την ένταση) ενδιαφέροντα (π.χ. απομνημόνευση ημερομηνιών και αριθμών)

- ✓ προσκόλληση σε ρουτίνες ή τελετουργίες χωρίς ιδιαίτερο σκοπό ή λειτουργία
- ✓ προσκόλληση σε συγκεκριμένα αντικείμενα ή σε τμήματα αυτών
- ✓ κινήσεις στερεοτυπικές και επαναλαμβανόμενες, όπως φτερούγισμα ή χτύπημα χεριών, λίκνισμα, βάδιση στις μύτες των ποδιών κλπ
- ✓ αδυναμία συμμετοχής σε παιχνίδι κοινωνικής μίμησης ή σε αυθόρμητο παιχνίδι που στηρίζεται στην προσποίηση
- ✓ δυσφορία σε οποιαδήποτε αλλαγή της ρουτίνας ή σε διακοπή της στερεοτυπικής δραστηριότητας

### **Άλλα προβλήματα ιατρικής φύσης**

▲ Γαστρεντερικές διαταραχές: εμετοί, διάρροια, δυσκοιλιότητα, κοιλιαλγία, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, τυμπανισμός. Κάποια από αυτά τα συμπτώματα αποδίδονται σε λειτουργικά αίτια και συσχετίζονται με τα συγκεκριμένα είδη τροφών που λαμβάνουν τα παιδιά με αυτισμό (συνήθως επεξεργασμένες τροφές με χαμηλή περιεκτικότητα φυτικών ινών). Άλλη μία αιτιολογία εμφάνισης των προαναφερόμενων συμπτωμάτων είναι και η αισθητηριακή δυσλειτουργία των παιδιών, η οποία συνήθως μπορεί να προκαλέσει κατακράτηση κοπράνων και λειτουργική δυσκοιλιότητα (McElhanon et al, 2014).

▲ Προβλήματα ύπνου: Σύμφωνα με μελέτες, το 44-86% του πληθυσμού ατόμων με ΔΑΦ, παρουσιάζουν προβλήματα ύπνου, σε σύγκριση με το ποσοστό 20-30% του γενικού πληθυσμού (Porter & Glaze, 2011). Κατά τις μελέτες της AASM (American Academy of Sleep Medicine), στα προβλήματα ύπνου συμπεριλαμβάνονται α) δυσκολίες κατά την έναρξη ή στη διατήρηση του ύπνου, β) ξύπνημα νωρίς, χωρίς επιτυχή επιστροφή στον ύπνο και γ) ύπνος ανεπαρκούς ή χαμηλής ποιότητας (AASM, 2005).

▲ Επιληψία: Κρίσεις επιληψίας εμφανίζονται στο 7-35% του πληθυσμού με ΔΑΦ, με συχνότερη εμφάνισή τους κατά τις ηλικίες 2-5 ετών (Tuchman et al., 2013).

▲ Προβλήματα διατροφής και σίτισης: Αποτελούν ένα από τα βασικότερα προβλήματα παιδιών με ΔΑΦ και ανάλογα με το είδος και τη σοβαρότητά τους μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα σοβαρά προβλήματα υγείας. Για την αντιμετώπισή τους, οι γονείς, συνήθως προσφεύγουν σε ειδικούς επαγγελματίες ή συμπεριφορικές θεραπευτικές προσεγγίσεις (Gal et al., 2011). Τα προβλήματα διατροφής και σίτισης συνήθως απαντώνται στο 80-90% των παιδιών με ΔΑΔ (Kodak & Piazza, 2008). Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται:

- Έντονη άρνηση ή αδυναμία κατανάλωσης συγκεκριμένων τροφών, με αποτέλεσμα τη μη επαρκή κάλυψη θερμιδικών αναγκών του ατόμου με ΔΑΦ. Συνήθεις τρόποι εκδήλωσης αυτής της άρνησης είναι η μειωμένη όρεξη, η στροφή της κεφαλής, το κλείσιμο του στόματος, έκρηξη και εμετός (Kodak & Piazza, 2008).
- Επιλεκτικότητα τροφών (συνήθως όσον αφορά στην υφή). Κατανάλωση μη αποδεκτών τροφών ή υψηλή συχνότητα λήψης τροφής (Mari-Bauset et al., 2013).
- Έντονες εκρήξεις επιθετικότητας (προς τον εαυτό και τους άλλους) κατά τη διάρκεια της σίτισης (Provost et al., 2010).
- Προβλήματα κατά τη διαδικασία της μάσησης και της κατάποσης, με πιθανότητα εμφάνισης φαινομένων αναρρόφησης τροφής, αναπνευστικές λοιμώξεις ή πνιγμό (Mari-Bauset et al., 2013).
- Μάσημα και φτύσιμο τροφής ή γρήγορη λήψη τροφής
- Μηρυκασμός (αναμάσημα) και τοποθέτηση της τροφής στο μάγουλο για αρκετό διάστημα (Seiverling et al., 2010).

• Pica: επαναλαμβανόμενη κατάποση ειδών που δεν έχουν καμία θρεπτική αξία (τρίχες, βρωμιές). Η συμπεριφορά αυτή ενέχει σοβαρούς κινδύνους για την υγεία και θεωρείται παράγοντας αιτίου θνησιμότητας (Matsou et al., 2013).

Η μακρόχρονη μνήμη ατόμων με αυτισμό θεωρείται εξαιρετική, σε αντίθεση με τη βραχύχρονη, στην οποία παρουσιάζουν σημαντική δυσκολία.

Τα άτομα με ΔΑΦ παρουσιάζουν και κάποιες ακόμη ιδιαίτερες ικανότητες, οι οποίες δεν περιλαμβάνουν γλώσσα. Αυτές είναι η συναρμολόγηση ή αποσυναρμολόγηση ηλεκτρικών και μηχανικών αντικειμένων, η μουσική, τα μαθηματικά, το ταίριασμα κομματιών σε παζλ, τα κατασκευαστικά παιχνίδια κ.α. Τα στοιχεία, βάση των οποίων επιτελούνται αυτές οι διεργασίες, επιλέγονται προς αποθήκευση από τον εγκέφαλο του ατόμου, με κριτήρια εντελώς διαφορετικά από αυτά ενός ατόμου τυπικής ανάπτυξης. Επιλέγονται, αποθηκεύονται και δεν επιδέχονται αλλαγή ή ερμηνεία. Επιστήμονες, αναφερόμενοι σε παρόμοιες συμπεριφορές, μιλούν για μια «σοφή λειτουργικότητα» των ατόμων που βρίσκονται στο φάσμα (Στασινός, 2016).

### 1.3. Βασικές μορφές του αυτισμού

Όπως προαναφέρθηκε ο αυτισμός ανήκει στις Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές (ΔΑΔ). Ο χαρακτηρισμός «διάχυτες» υποδηλώνει την ταυτόχρονη ύπαρξη σημαντικών ελλειμμάτων σε πολλούς και διάφορους τομείς της ανάπτυξης. Ο χαρακτηρισμός «αναπτυξιακές» αναφέρεται στην περίοδο εμφάνισης της διαταραχής (περίοδος της ανάπτυξης του ατόμου). Τέλος, με τον όρο «διαταραχή» υποδηλώνεται η οποιαδήποτε απόκλιση από το φυσιολογικό (Γεννά, 2002).

Στις ΔΑΔ, εκτός από τον αυτισμό, ανήκουν:

- ◆ η διαταραχή Asperger
- ◆ η διαταραχή Rett



- ◆ η παιδική αποδιοργανωτική διαταραχή
- ◆ η διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς

### Διαταραχή Asperger

Η διαταραχή Asperger έλαβε την ονομασία της και περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Αυστριακό παιδίατρο Hans Asperger, το 1944 (μόλις ένα χρόνο μετά τον Kanner). Αρχικά, χαρακτηρίστηκε ως διαταραχή προσωπικότητας και έλαβε την ονομασία «αυτιστική ψυχοπάθεια» (autistic psychopathy). Πενήντα χρόνια αργότερα, στην 4<sup>η</sup> έκδοση του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου (DSM-IV) της Αμερικάνικης Ψυχολογικής Εταιρίας, ταξινομήθηκε ξεχωριστά (Γεννά, 2002).

Στα πλαίσια της διαταραχής Asperger, το άτομο παρουσιάζει τα ίδια συμπτώματα με τον αυτισμό, με μοναδική διαφορά την απουσία ελλειμμάτων στη γλωσσική ανάπτυξη (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2005). Τα άτομα με Asperger έχουν μεγάλη ικανότητα στην αποτελεσματική επικοινωνία με το περιβάλλον τους. Η γνωστική τους ανάπτυξη κυμαίνεται σε κανονικά επίπεδα, ενώ η νοητική τους λειτουργία – στη συντριπτική πλειοψηφία – βρίσκεται σε επίπεδα άνω των κανονικών (Στασινός, 2016). Συχνά παρουσιάζουν εμμονικό ενδιαφέρον για ιδιαίτερα πράγματα, όπως δρομολόγια τρένων-λεωφορείων-αεροπλάνων, ρολόγια, ραδιόφωνα κ.α. Ο Asperger φέρεται να έχει χρησιμοποιήσει για τα άτομα αυτά τον όρο «μικροί καθηγητές» (little professors) (O' Neil, 1999).

Η συχνότητα της διαταραχής αυτής παραμένει άγνωστη. Αναφορικά με την αιτιολογία του, εικάζεται πως υπάρχει μεγαλύτερη γενετική σύνδεση από ότι σε άλλες μορφές αυτισμού (Στασινός, 2016).

### Διαταραχή Rett

Η διαταραχή Rett περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1966 από τον Rett, ως μία ξεχωριστή οντότητα (Gillberg, 1989a).

Το 1994 συμπεριλήφθηκε ως ξεχωριστή διαγνωστική ενότητα στην τέταρτη έκδοση του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου (DSM-IV) της Αμερικάνικης Ψυχιατρικής Εταιρίας (American Psychiatric Association). Πριν από αυτή τη συμπερίληψη, η Ομάδα Εργασίας για την Περιγραφή των Κριτηρίων του Συνδρόμου Rett (The Rett Syndrome Criteria Work Group, 1988) περιέγραψε τα κύρια χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης διαταραχής (Gillberg, 1989a) ως εξής:

1. φυσιολογική προγεννητική και περιγεννητική ανάπτυξη του ατόμου
2. φυσιολογική ψυχοκοινωνική ανάπτυξη κατά τους πρώτους 6 μήνες της ζωής
3. φυσιολογική περίμετρος κεφαλής κατά τη γέννηση
4. επιβράδυνση της αύξησης της κεφαλής στην ηλικία από 5 έως 48 μηνών
5. απώλεια των ήδη κερτημένων λειτουργικών χειρονακτικών δεξιοτήτων στην ηλικία των 6 έως 30 μηνών, με συνακόλουθες δυσλειτουργίες στην επικοινωνία και στην κοινωνικοποίηση
6. σοβαρή έκπτωση στις ικανότητες εκφοράς και κατανόησης του λόγου
7. εμφάνιση σοβαρής ψυχοκοινωνικής καθυστέρησης
8. εμφάνιση στερεότυπων κινήσεων με τα χέρια (π.χ. σφίξιμο, παλαμάκια, τρίψιμο των χεριών μεταξύ τους) μετά της απώλεια των λειτουργικών δεξιοτήτων των χεριών
9. εμφάνιση δυσκαμψίας στο βάδισμα, με ασυντόνιστες κινήσεις του κορμού στην ηλικία από 1 έως 4 ετών
10. ανεπιβεβαίωτη διάγνωση πριν την ηλικία των 2 ετών (μέχρι και 5 ετών)

Τα παραπάνω κριτήρια κρίθηκαν ως έγκυρα και χρησιμοποιήθηκαν, σχεδόν αυτούσια, στο DSM-IV (1994) (Γεννά, 2002).

### Παιδική Αποδιοργανωτική Διαταραχή

Ο Heller ήταν ο πρώτος που περιέγραψε την Παιδική Αποδιοργανωτική Διαταραχή, το 1930, βασιζόμενος στην κλινική αξιολόγηση 28 περιπτώσεων. Η συγκεκριμένη διαταραχή χαρακτηρίστηκε από τον ίδιο ως «βρεφονηπιακή άνοια», έως ότου της αποδοθεί ο όρος «Σύνδρομο Heller». Το 1967 εισήχθη ο όρος «αποδιοργανωτική ψύχωση της παιδικής ηλικίας». Ως το 1994, η Παιδική Αποδιοργανωτική Διαταραχή δεν είχε ταξινομηθεί στο DSM ως ξεχωριστή διάγνωση (Γεννά, 2002).

Το βασικότερο χαρακτηριστικό της διαταραχής είναι η ταυτόχρονη παλινδρόμηση σε πολλούς τομείς ανάπτυξης, η οποία ακολουθεί μετά από μια περίοδο ομαλής ανάπτυξης του ατόμου (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2005) ταυτόχρονα με την απώλεια δεξιοτήτων, οι οποίες είχαν αναπτυχθεί φυσιολογικά μέχρι τότε (Γεννά, 2002).

#### Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή Μη Προσδιοριζόμενη Αλλιώς

Ο όρος Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή Μη Προσδιοριζόμενη αλλιώς χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει παιδιά με σοβαρά ελλείμματα στην ανάπτυξή τους, τα οποία όμως δεν πληρούν εξ ολοκλήρου τα κριτήρια καμίας από τις παραπάνω κατηγορίες (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2005).

Στην ίδια κατηγορία εντάσσεται και ο «άτυπος αυτισμός» (διαταραχή η οποία δεν πληροί τα κριτήρια για Αυτιστική Διαταραχή, διότι είτε εμφανίζεται για πρώτη φορά μετά την πρώιμη παιδική ηλικία, είτε εμφανίζει άτυπη ή οριακή συμπτωματολογία, είτε και τα δύο ταυτόχρονα) (Γεννά, 2002).

## **1.4. Διάγνωση του αυτισμού**

#### Διαγνωστικά Συστήματα Ταξινόμησης

Δύο είναι τα διαγνωστικά συστήματα ταξινόμησης τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη του φάσματος του Αυτισμού: το DSM (Diagnostic and Statistical

Manual) της APA (Αμερικανικής Ψυχιατρικής Ένωσης) και το ICD (International Classification of Diseases) του WHO (Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας). Η ισχύουσα έκδοση για το ICD είναι η 10η (ICD-10) και μέχρι το Μάιο του 2013 ίσχυε η 4<sup>η</sup> έκδοση του DSM (DSM-IV) (στην έκδοση αυτή ο όρος που χρησιμοποιούνταν για το φάσμα του αυτισμού ήταν ο όρος Δ.Α.Δ. (Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές), λειτουργώντας σαν ομπρέλα για επιμέρους διαταραχές).

Σύμφωνα με το ICD-10 η ταξινόμηση είναι:

#### F84 Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές

- F84.0 Αυτισμός της παιδικής ηλικίας
- F84.1 Άτυπος αυτισμός
- F84.2 Σύνδρομο Rett
- F84.3 Άλλη αποδιοργανωτική διαταραχή της παιδικής ηλικίας
- F84.4 Υπερκινητική διαταραχή συνδεόμενη με νοητική καθυστέρηση

και στερεότυπες κινήσεις

- F84.5 Σύνδρομο Asperger
- F84.8 Άλλες διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές
- F84.9 Διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή, μη καθορισμένη (ICD-

10,2016)

Τόσο το ICD-10 όσο και το DSM-IV παρουσίαζαν ομοιότητες στη διαγνωστική τους προσέγγιση. Αυτό οφείλεται στο ότι τα διαγνωστικά κριτήρια παρά τις κάποιες διαφοροποιήσεις βασίζονται στη βασική τριάδα συμπτωμάτων του αυτισμού:

- ▲ Δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση
- ▲ Δυσκολίες στην επικοινωνία
- ▲ Στερεοτυπικές, επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές, δραστηριότητες

και ενδιαφέροντα.

Στην αναθεωρημένη έκδοση 5 του DSM (DSM-V) παρουσιάζονται σημαντικές αλλαγές στα διαγνωστικά κριτήρια. Ο όρος Δ.Α.Φ. (Διαταραχή

Αυτιστικού Φάσματος) αντικαθιστά τον προηγούμενο όρο Δ.Α.Δ. και θεωρείται μία διαγνωστική κατηγορία με μία ομάδα συμπτωμάτων χωρίς διαγνωστικές υποκατηγορίες (αυτισμός, σύνδρομο Άσπεργκερ και Δ.Α.Δ. μη άλλως προσδιοριζόμενη). Δίνεται έμφαση στον εντοπισμό των αναγκών του ατόμου, έχοντας σα σημαντική αλλαγή τις τρεις κατηγορίες που καθορίζουν τη βαρύτητα, με βάση το επίπεδο λειτουργικότητας του ατόμου, διακρίνοντας και το ποσοστό στήριξης που χρειάζεται. Κατά συνέπεια το Επίπεδο 3 αναφέρεται στην «Ανάγκη ιδιαίτερης ενισχυμένης υποστήριξης» (σοβαρές δυσκολίες στην κοινωνικοποίηση και την ευελιξία), το Επίπεδο 2 στην «Ανάγκη ενισχυμένης υποστήριξης» (αξιοσημείωτες δυσκολίες) και το Επίπεδο 1 στην «Ανάγκη υποστήριξης» (δυσκολίες στα παραπάνω). Η τριάδα των συμπτωμάτων αντικαθίσταται από δυο, α) τα προβλήματα στην κοινωνική επικοινωνία, τα οποία αναφέρονται στην ενοποίηση των δυσκολιών κοινωνικής αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας και β) οι στερεοτυπικές, επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές, δραστηριότητες και ενδιαφέροντα (τα οποία τώρα συμπεριλαμβάνουν την υπερευαισθησία και υποευαισθησία σε αισθητηριακά ερεθίσματα). Ορίζει ότι τα συμπτώματα θα πρέπει να έχουν κάνει την εμφάνισή τους μέχρι την πρώιμη παιδική ηλικία (3<sup>ο</sup> έτος). Επίσης γίνεται εισαγωγή της «Διαταραχής Κοινωνικής Επικοινωνίας» (δυσκολίες στην πρώτη ομάδα των συμπτωμάτων χωρίς την εμφάνιση συμπτωμάτων της δεύτερης). Τέλος μια πληρέστερη εικόνα του ατόμου σχετικά με τις δυσκολίες αλλά και τις ικανότητές του επιτυγχάνεται με την εισαγωγή δεικτών συννοσηρότητας (Μαγνήσαλης & Σαγιά, Σ., χ.χ., DSM / NAS, χ.χ., APA, 2013).

Θα πρέπει να τονιστεί ότι με βάση τα νέα επιστημονικά δεδομένα, τα διαγνωστικά κριτήρια κατά διαστήματα αναθεωρούνται. Η αναθεώρηση του ICD-10 αναμένεται το 2018-2019, λαμβάνοντας υπόψη το DSM V. Ο επιστημονικός διάλογος που προέκυψε από το DSM V θεωρεί ότι κινείται σε θετική κατεύθυνση και τα διαγνωστικά κριτήρια είναι περισσότερο σαφή και απλά, συμπεριλαμβάνοντας τις αισθητηριακές δυσκολίες αλλά και την σημασία που δίνει για μια πιο συνολική εικόνα του ατόμου με αυτισμό (DSM / NAS, χ.χ.)

### Διαγνωστικά Εργαλεία

Τα κριτήρια των DSM και ICD-10 αποτελούν τη βάση για τα διαγνωστικά εργαλεία. Η χρήση τους στοχεύει στη συλλογή πληροφοριών που θα βοηθήσουν στη διάγνωση, του αυτισμού (N.A.S., 2016). Πρέπει να τονιστεί ότι κανένα εργαλείο από μόνο του δεν αποτελεί διάγνωση και επιπλέον πως το καθένα βασίζεται σε δυο στοιχεία πληροφοριών α) την περιγραφή της αναπτυξιακής πορείας και συμπεριφοράς του ατόμου και β) την απευθείας παρατήρηση της συμπεριφοράς (Research Autism, χ.χ.).

Υπάρχει πλήθος διαγνωστικών εργαλείων που διερευνούν διάφορες περιοχές. Οι Συριοπούλου, Κασίμος και Ζαφειρίου (2010) κάνουν αναφορά σε μερικά από αυτά.

### Πρώιμη Παρέμβαση

1. Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT)

Κοινωνικο-γνωστικά διαγνωστικά κριτήρια διαταραχών αυτιστικού φάσματος

2. Childhood Autism Rating Scale (CARS)

Γλώσσα

3. Derbyshire Language Scheme

Κοινωνική προσαρμογή

4. Vineland Social Maturity Scale ή Vineland Adaptive Behavior Scale

Διαγνωστικά εργαλεία κοινωνικο-συμπεριφορικής και γνωστικής εξέλιξης παιδιών με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές/αυτισμό

5. Autism Diagnostic Interview Revised ADI-R

6. Autism Diagnosis Observation Scale Generic (ADOS-G)

Αισθητηριακή αξιολόγηση παιδιών με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές/αυτισμό

7. Sensory Profile Test (Συριοπούλου κ.α., 2010)

Άλλα διαγνωστικά εργαλεία είναι:

- The Diagnostic Instrument for Social and Communication Disorders (DISCO)
- The Gilliam Autism Rating Scale (GARS)
- Bayley Scales for Infant and Toddler Development
- Social Communication Questionnaire (SCQ)

Η σημαντικότητα της διάγνωσης έγκειται στα ακόλουθα:

α) δίνει απάντηση και βοηθά στην κατανόηση του προβλήματος

β) δίνει κατευθύνσεις σε γονείς, εκπαιδευτικούς, ειδικούς επαγγελματίες κ.α και

γ) βοηθά στη χάραξη εκπαιδευτικών στρατηγικών και αποτελεσματικών πρακτικών (Νότας, 2005).

### **1.5. Αιτιολογικοί παράγοντες εμφάνισης του αυτισμού**

Ο αυτισμός εμφανίζεται μέχρι το τρίτο έτος της ηλικίας του ατόμου. Αναφορές γονέων παιδιών με αυτισμό, κάνουν γνωστό το γεγονός πως κάποιες αποκλίσεις στη συμπεριφορά του παιδιού τους έχουν παρατηρηθεί πολύ πριν την ηλικία αυτή, όμως η βεβαιότητα έρχεται με τη διάγνωση, στην ηλικία των τριών περίπου χρόνων. Δυστυχώς – ακόμη και σήμερα - τα αίτια της διαταραχής παραμένουν άγνωστα. Στηριζόμενοι σε εμπειριστατωμένες μελέτες και έρευνες που έχουν διεξαχθεί, μπορούμε να πούμε πως ο αυτισμός δεν οφείλεται σε ψυχογενή αίτια αλλά σε οργανικά. Η συμπτωματολογία των ατόμων με αυτισμό ποικίλλει, για το λόγο αυτό δεν έχει εξιχνιαστεί ακόμη το εάν η οργανική έκπτωση που προκαλεί τη διαταραχή οφείλεται σε ενιαίο οργανικό παράγοντα ή εάν τα οργανικά αίτια είναι ποικίλα (Γεννά, 2002).

Οι παρόμοιες συμπεριφορές που εκδηλώνουν τα άτομα με αυτισμό, σε διαφορετικές χώρες του κόσμου και ανεξάρτητα από το κοινωνικό-πολιτισμικό

επίπεδό τους, απορρίπτει την όποια πιθανότητα ψυχολογικών, κοινωνικών ή πολιτισμικών αιτιολογικών παραγόντων (Στασινός, 2016).

Στο διάβα των ετών, η εμφάνιση του αυτισμού έχει συνδεθεί με χρωμοσωμικούς και γενετικούς κληρονομικούς παράγοντες. Αποτελέσματα ερευνών σε δίδυμα αδέλφια που βρίσκονται στο φάσμα αιτιολογούν την ύπαρξη του φαινομένου ως γενετικά καθορισμένη κατάσταση, ενισχύοντας την παραπάνω άποψη (Στασινός, 2016).

Έρευνες και μελέτες επί του θέματος αποδεικνύουν πως υπάρχει σαφής σύνδεση ανάμεσα στην εμφάνιση του αυτισμού και σε τυχόν ατυχή γεγονότα κατά την προγεννητική και περιγεννητική περίοδο ζωής του βρέφους. Μολύνσεις ή βλάβες στον οργανισμό της μέλλουσας μητέρας (αιμορραγία κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, έρπης, ερυθρά, φαρμακευτική αγωγή ή χρήση ουσιών στην περίοδο της εγκυμοσύνης) μπορούν να προκαλέσουν τη γέννηση ενός παιδιού που θα εμπίπτει στο φάσμα (Στασινός, 2016). Κατόπιν πολλών ερευνών και συζητήσεων, αποδείχθηκε εσφαλμένη η άποψη που έχει επικρατήσει τα τελευταία χρόνια σχετικά με τη χορήγηση του εμβολίου MMR (ότι ευθύνεται για την εμφάνιση αυτισμού στα παιδιά) (Waterhouse, 2013).

Άλλες πιθανές αιτίες εμφάνισης του αυτισμού θεωρούνται: ΞΚάπνισμα ΞΑλκοόλ Ξ Κακή διατροφή Ξ Υπέρμετρη χρήση φαρμάκων Ξ Ακτινοβολίες Ξ Ψυχική αναστάτωση Ξ Κούραση Ξ Χτυπήματα στην κοιλιακή χώρα Ξ Λοιμώξεις (Κρουσταλάκης, 2005).

## **1.6. Αντιμετώπιση / Εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό**

Πέραν της οικογένειας – η οποία ασκεί το σημαντικότερο έργο – υπάρχουν και διάφοροι επαγγελματίες, οι οποίοι διαδραματίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και στην πορεία της εξέλιξης ενός ατόμου με αυτισμό: Ο/η οικογενειακός/ή γιατρός – Παιδίατρος, ο/η νοσηλεύτης/τρια, ο/η παιδοψυχίατρος,



ο/η ψυχολόγος, ο/η ειδικός/ή παιδαγωγός, ο/η εργοθεραπευτής/τρια, ο/η λογοθεραπευτής/τρια, ο/η κοινωνικός/ή λειτουργός (Wing, 2000).

Αποδεδειγμένα, ο αυτισμός δε θεραπεύεται ούτε με τη χρήση φαρμάκων ούτε με κάποιον άλλο τρόπο. Σε αρκετές περιπτώσεις χορηγείται φαρμακευτική αγωγή, κυρίως όταν πρέπει να αντιμετωπιστούν συμπτώματα ή συνοδά προβλήματα της διαταραχής (επιθετικότητα/αυτοτραυματικές συμπεριφορές, επιληπτικές κρίσεις, ευερεθιστότητα, διάσπαση προσοχής) (Peeters, 2000).

Η αποτελεσματικότητα από τη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής αφορά μόνο στη μείωση ανεπιθύμητων συμπεριφορών ή τη βελτίωση κάποιων συμπτωμάτων σε επιλεγμένους στόχους συνοδών με τον αυτισμό προβλημάτων. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται ο τρόπος εργασίας των υπολοίπων θεραπευτών και μπορούν ευκολότερα να παρέμβουν στο κομμάτι της επικοινωνίας, της κοινωνικοποίησης και των δυσκολιών συμπεριφοράς του ατόμου (Καμπάκος, χ.χ.).

Υπάρχουν όμως και οι λεγόμενες «μη φαρμακευτικές ή μη ιατρικές θεραπείες», οι οποίες στην ουσία είναι οι κατάλληλες, δια βίου εκπαιδευτικές προσεγγίσεις-θεραπείες και υλοποιούνται με υποστήριξη των μελών της οικογένειας και με συμμετοχή επαγγελματιών (Jordan & Powell, 2001).

Τα αναπτυξιακά, συμπεριφορικά και εκπαιδευτικά προβλήματα που σχετίζονται με τον αυτισμό απαιτούν τη συνεισφορά ειδικών (θεραπευτών και εκπαιδευτικών), διαφορετικών ειδικοτήτων. Τα άτομα αυτά παρέχουν θεραπείες και προγράμματα φροντίδας όπως: λογοθεραπεία, εργοθεραπεία, ειδική διαπαιδαγώγηση - εκπαίδευση, φυσικοθεραπεία, κ.α. Αναφερόμενοι σε προγράμματα φροντίδας, εννοούμε: πρώιμη παρέμβαση, εξατομικευμένο πρόγραμμα (ατομικό για κάθε άτομο με αυτισμό), δομημένη και συστηματική διδασκαλία, η οποία στηρίζεται σε ειδικά μαθησιακά υλικά και συγκεκριμένα εκπαιδευτικά προγράμματα, με την εμπλοκή γονέων και συγγενών.

Σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες έχει αναπτυχθεί πληθώρα εκπαιδευτικών προγραμμάτων για άτομα (ειδικότερα για παιδιά) με αυτισμό. Κάποια από αυτά έχουν

αναγνωριστεί διεθνώς, έχοντας επιδείξει – κατά τρόπον τινά - βελτίωση της λειτουργικότητας παιδιών με αυτισμό (Συνοδινού, 1999).

Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες εκπαιδευτικές μεθόδους και κάποια εκπαιδευτικά προγράμματα που χρησιμοποιούνται και στη χώρα μας. Δε θα επεκταθούμε σε περαιτέρω αναλύσεις. Το μόνο πρόγραμμα στο οποίο θα αναφερθούμε διεξοδικότερα είναι το Δομημένο Πρόγραμμα Διδασκαλίας TEACCH, λόγω του ότι στηριζόμενοι σε αυτό δημιουργήσαμε το εκπαιδευτικό λογισμικό μας.

- Διαχείριση συμπεριφοράς (ABA – LOVAAS)
- Οικογενειακή θεραπεία
- Μουσικοθεραπεία
- Θεραπευτική ιπασία
- Δελφινοθεραπεία
- Νοηματική γλώσσα
- Denver Health Sciences Program
- Κοινωνικές Ιστορίες
- PECS (Picture Exchange Communication System – Σύστημα Επικοινωνίας μέσω Ανταλλαγής Εικόνων)
- MAKATON (Γλωσσικό Πρόγραμμα Εναλλακτικής Επικοινωνίας)
- TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children - Θεραπεία και Εκπαίδευση Παιδιών με Αυτισμό και Διαταραχές Επικοινωνίας)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Βιολογία του αυτισμού

#### 2.1. Νευροβιολογία και αυτισμός

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί και έχουν προοδεύσει αρκετά μελέτες που αφορούν τα νευροβιολογικά χαρακτηριστικά ατόμων με αυτισμό.

Ακόμη και σήμερα δεν έχει ανακαλυφθεί η αιτιολογία εμφάνισης του αυτισμού. Αποτελέσματα πολυετών μελετών και ερευνών οδηγούν στο συμπέρασμα συσχέτισης με γενετικούς παράγοντες και εμπλοκής νευροαυξητικών μηχανισμών.

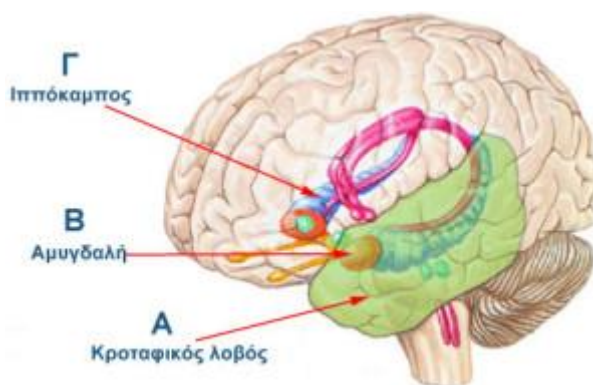
Η πρόοδος της επιστήμης και η εφαρμογή σύγχρονων απεικονιστικών μεθόδων για τη διερεύνηση του εγκεφάλου έχουν δώσει μια σημαντική ώθηση στη διενέργεια ερευνών σχετικά με το θέμα.

Συγκεκριμένες μελέτες του εγκεφάλου παιδιών με αυτισμό ξεκίνησαν, με έναυσμα την κλινική παρατήρηση ότι υπάρχει ταχεία αύξηση της περιμέτρου κεφαλής των παιδιών με αυτισμό, κατά τη βρεφονηπιακή ηλικία, σε σχέση με παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Με δεδομένη την αντιστοίχιση της περιμέτρου κεφαλής με τον όγκο του εγκεφάλου, ξεκίνησαν έρευνες οι οποίες εστίασαν στη διακύμανση του όγκου του εγκεφάλου παιδιών με αυτισμό (Harden et al., 2001).

Υλοποιήθηκαν αρκετά ερευνητικά προγράμματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη μελέτη του Courchesne και της ομάδας του, σε 48 παιδιά με αυτισμό, από τη στιγμή της γέννησής τους έως την ηλικία 5 ετών. Η συγκεκριμένη μελέτη επέδειξε πως η περίμετρος κεφαλής των παιδιών με αυτισμό ήταν, κατά τη γέννηση, μικρότερη από αυτή των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, ανάμεσα στον 1ο και 2ο μήνα της ζωής τους άρχισε να αυξάνεται με σημαντική επιτάχυνση (αυτό συνέβη μέχρι τον 14ο μήνα, οπότε και άρχισε η επιβράδυνση της αύξησης). Μετά δε το 4ο έτος ηλικίας των παιδιών δεν παρατηρούνταν πλέον καμία διαφορά στην περίμετρο κεφαλής των παιδιών τυπικής ανάπτυξης και με αυτισμό. Με τη χρήση μαγνητικής τομογραφίας

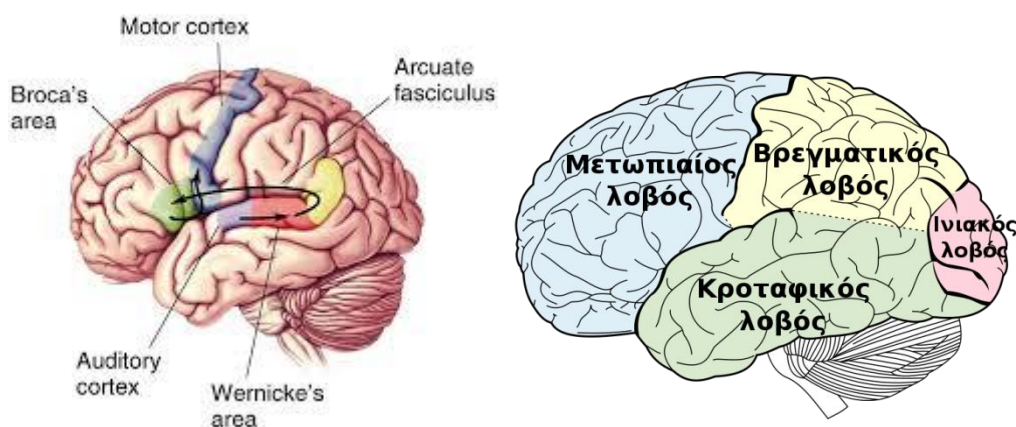
(MRI) αποδείχθηκε πως η αύξηση λευκής ουσίας στην παρεγκεφαλίδα και στα ημισφαίρια υπήρξε η αιτία της αύξησης του όγκου εγκεφάλου στην προαναφερόμενη ομάδα παιδιών (Mraz et al., 2007).

Μία άλλη ερευνητική ομάδα – αυτή της Herbert- χρησιμοποίησε την απεικονιστική μέθοδο για τη μελέτη 16 παιδιών με αυτισμό, ηλικίας 7-11 ετών, συγκρινόμενα με ομάδα ελέγχου 15 συνομηλίκων παιδιών. Η συγκεκριμένη ομάδα δεν παρατήρησε κάποια διαφορά στον όγκο του εγκεφάλου των υπό εξέταση ομάδων παιδιών, ενώ παρατήρησε αυξημένο όγκο λευκής ουσίας και μειωμένο όγκο φλοιού και ειδικότερα του ιππόκαμπου και των αμυγδαλών (Herbert et al., 2003).



Εικόνα 1: Ανατομία εγκεφάλου (Ιππόκαμπος, Αμυγδαλή, Κροταφικός λοβός)

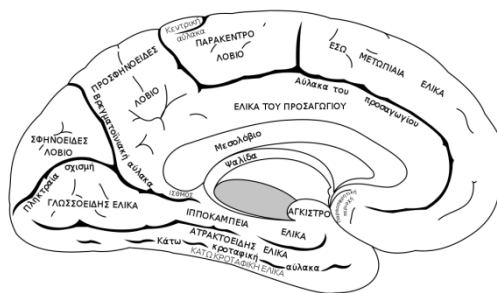
Στις ίδιες ομάδες παρατηρήθηκε σημαντική ασυμμετρία στην περιοχή του μετωπιαίου λοβού (μεγαλύτερη στο δεξιό ημισφαίριο των παιδιών με αυτισμό ενώ στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης ήταν μεγαλύτερη στο αριστερό ημισφαίριο). Στη συγκεκριμένη περιοχή βρίσκεται η έλικα του Broca (κέντρο της έκφρασης του λόγου).



Εικόνα 2: Ανατομία εγκεφάλου (περιοχή Broca)

Εικόνα 3: Ανατομία εγκεφάλου (λοβοί)

Μία ακόμη παρατήρηση αφορούσε την ατρακτοειδή έλικα (η οποία βρέθηκε μεγαλύτερη στο αριστερό ημισφαίριο των παιδιών με αυτισμό και στο δεξί των παιδιών τυπικής ανάπτυξης). Πιθανολογείται πως η ατρακτοειδής έλικα ευθύνεται για την αναγνώριση των προσώπων και πιθανή βλάβη στην περιοχή οδηγεί σε προσωποαγνώσια (Herbert et al., 2002).



Εικόνα 4: Ανατομία εγκεφάλου

Σε ιστοπαθολογική μελέτη 6 εγκεφάλων ατόμων με αυτισμό παρατηρήθηκαν ανωμαλίες στην ανάπτυξη του εγκεφαλικού φλοιού, διαφορετικές για κάθε εγκέφαλο (αποδιοργάνωση νευρώνων, περιοχές με αυξημένη πάχυνση του φλοιού, εμπλοκή ορίων μεταξύ λευκής και φαιάς ουσίας) (Bailey et al., 1998).

Έρευνες των νευρώνων του εγκεφαλικού φλοιού επέδειξαν σημαντικές ανωμαλίες στις μικροστήλες των μετωπιαίων και κροταφικών λοβών ατόμων με αυτισμό (Casanova et al., 2002).

Σημαντικές μελέτες έχουν γίνει και στις αμυγδαλές του εγκεφάλου ατόμων με αυτισμό. Με βάση τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί, οι προαναφερόμενες αμυγδαλές φαίνεται να παρουσιάζουν ανώμαλη αναπτυξιακή πορεία, από την περίοδο της βρεφικής ακόμη ηλικίας (Schumann & Amaral, 2006).

Ιδιαίτερη βαρύτητα έχει δοθεί στη μεταβλητή της «ανισοτροπίας», μέσω της οποίας αξιολογείται η ωρίμανση και η λειτουργικότητα των νευραξόνων. Σε μελέτη 16 παιδιών και εφήβων, με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας, παράλληλα με ομάδα ελέγχου 9 παιδιών τυπικής ανάπτυξης, παρατηρήθηκαν χαμηλές τιμές

---

ανισοτροπίας στη λευκή ουσία περιοχών όπου επιτελούνται σημαντικές λειτουργίες (επίγνωση νοητικών καταστάσεων, επεξεργασία έκφρασης και βλέμματος) (Bamea-Goraly et al., 2004).

Όσον αφορά στη λειτουργία των νευρωνικών δικτύων, μελέτη σε 57 άτομα με υψηλής λειτουργικότητας αυτισμό και 57 άτομα ως ομάδα ελέγχου κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα άτομα με αυτισμό παρουσιάζουν προβλήματα κατά την επιτέλεση γνωστικών δραστηριοτήτων, ανεπάρκεια στις εκτελεστικές λειτουργίες καθώς και μειωμένη μνήμη εργασίας (Koshino et al. 2007). Το συμπέρασμα των μελετητών ήταν πως όλα τα ανωτέρω οφείλονται σε έντονη δυσλειτουργία στο συγχρονισμό και στις συνδέσεις ανάμεσα στις περιοχές του εγκεφάλου (Cherkassky et al., 2006).

Επιστήμονες που ασχολούνται επί σειρά ετών με το θέμα του αυτισμού, παρουσιάζουν ευρήματα ανοσοβιολογικών μελετών. Σύμφωνα με αυτά, ομάδα 20 παιδιών με αυτισμό, ηλικίας 3-11 ετών (συγκρινόμενη με αντίστοιχη ομάδα ελέγχου παιδιών τυπικής ανάπτυξης), παρουσίασε σημαντικά αυξημένη τιμή κυτταροκίνης Th2, με παράλληλη απουσία ρυθμιστικής αύξησης της IL-10. Το γεγονός αυτό – σύμφωνα με την άποψη των ερευνητών – οδηγεί στο συμπέρασμα πως υπάρχει πρόβλημα στα άτομα με αυτισμό, όσον αφορά το ρυθμιστικό ανοσοβιολογικό μηχανισμό τους (Molloy et al., 2006).

Έρευνα στο ίδιο πεδίο, η οποία περιελάμβανε παιδιά με αυτισμό, τα αδέρφια τους και ομάδα ελέγχου, επέδειξε πως υπάρχει έντονη η παρουσία αυτοάνοσης αντίδρασης στα παιδιά με αυτισμό, με εστίαση στο μετωπιαίο λοβό, την παρεγκεφαλίδα, την έλικα του προσαγωγίου και τα βασικά γάγγλια (Singer et al., 2006).

Αυτοάνοσα αντισώματα κατά του εγκεφάλου (κυρίως κατά του θαλάμου και του υποθαλάμου) εντοπίστηκαν επίσης στο πλάσμα παιδιών με αυτισμό προσχολικής ηλικίας (Cabanlit et al., 2007). Παρομοίως, ανιχνεύτηκαν αντισώματα κατά του εγκεφάλου, σε εγκεφάλους μητέρων παιδιών με αυτισμό, έως και 18 χρόνια μετά τη γέννηση των παιδιών αυτών (Zimmerman et al., 2007).

---

Σημαντικά θεωρούνται και τα πορίσματα της έρευνας που σχετίζεται με τους αναπτυξιακούς παράγοντες του εγκεφάλου και οι οποίοι αφορούν τους νευρώνες, τα δίκτυα και τις συνάψεις. Οι υπό έρευνα αναπτυξιακοί παράγοντες είναι η σεροτονίνη, ο νευροτροφικός παράγοντας BDNF, οι νευρολιγίνες και η πρωτεΐνη reelin.

Σε ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό ατόμων με αυτισμό (32%) έχουν παρατηρηθεί υψηλά επίπεδα σεροτονίνης, Οι μελετητές εικάζουν πως, κατά την εμβρυική ακόμη περίοδο και πριν οριοθετηθεί ο φραγμός ανάμεσα στο αίμα και τον εγκέφαλο, εισέρχεται στον εγκέφαλο μεγάλη ποσότητα σεροτονίνης, προκαλώντας την απώλεια των υποδοχέων της. Το γεγονός αυτό οδηγεί στη δυσλειτουργία του σεροτονινεργικού συστήματος ( McNamara et al., 2007).

Ο νευροτροφικός παράγοντας BDNF ανιχνεύτηκε σε υψηλότερα ποσοστά, στον ορό του αίματος κάποιων παιδιών με αυτισμό σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης (Connolly et al., 2006). Σε άλλη μελέτη παρατηρήθηκε διακύμανσή του (χαμηλότερες τιμές σε παιδιά με αυτισμό ηλικίας 0-9 ετών, σε σχέση με έφηβους-ενήλικες με αυτισμό) (Catoh-Semba et al., 2007). Σε έρευνα ενηλίκων με αυτισμό, τα επίπεδα του συγκεκριμένου παράγοντα βρέθηκαν πολύ χαμηλότερα σε σχέση με ενήλικες τυπικής ανάπτυξης (Hashimoto et al., 2006). Τα παραπάνω δυστάμενα αποτελέσματα των ερευνών δε μας επιτρέπουν – προς το παρόν – να ερμηνεύσουμε τη σημαντικότητα του ρόλου του παράγοντα στην παθογένεια του αυτισμού.

Οι νευρολιγίνες είναι κυτταρικά μετασυναπτικά νευροπεπτίδια που συνδέονται με βήτα-νευρεξίνες, οι οποίες αποτελούν υποδοχείς στην επιφάνεια των νευρώνων (Chubykin et al., 2005). Έρευνες αποδεικνύουν τη σημαντικότητα των νευρολιγινών στη σωστή ωρίμανση και λειτουργία των συνάψεων του εγκεφάλου (Chih et al., 2005). Πιθανή τροποποίηση στην κωδικοποίηση των νευρολιγινών έχει ανασταλτική επίδραση στη λειτουργία των συνάψεων. Πειράματα σε ποντίκια (σχετιζόμενα με τις νευρολιγίνες) έχουν δείξει εμφάνιση στερεοτυπικών λειτουργιών. Οι έρευνες αυτές όμως βρίσκονται σε πολύ αρχικό στάδιο, οπότε δε μπορούμε ακόμη να διευκρινίσουμε με σαφήνεια τον τρόπο εμπλοκής με την παθογένεια του αυτισμού (Chubykin et al., 2007).

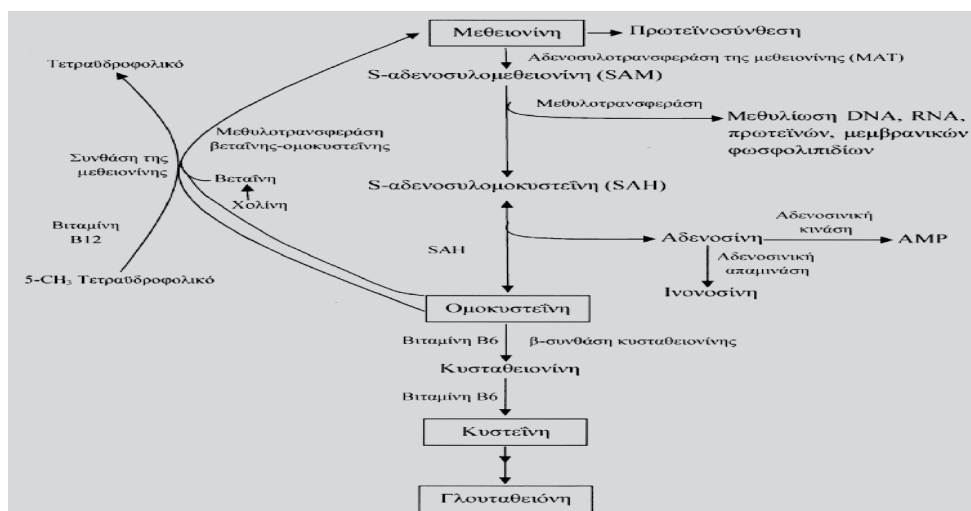
Η πρωτεΐνη reelin διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό σωστών συνάψεων, στη σωστή τοποθέτηση των νευρώνων καθώς και στους σχηματισμούς της μνήμης (Fatemi, 2005). Μελέτη σε 7 εγκεφάλους ατόμων με αυτισμό, συγκρινόμενων με 10 εγκεφάλους ατόμων τυπικής ανάπτυξης, παρουσίασε σημαντικά μειωμένες τιμές της εν λόγω πρωτεΐνης στην παρεγκεφαλίδα και σε περιοχές του μετωπιαίου λοβού των ατόμων με αυτισμό (Fatemi et al., 2005).

## **2.2. Μεταβολικά νοσήματα και αυτισμός**

Έρευνες έχουν αποδείξει πως υπάρχει κάποιου είδους συσχέτιση ανάμεσα στον αυτισμό και συγκεκριμένες μεταβολικές παθήσεις. Μία από αυτές είναι η φαινυλκετονουρία, για την οποία εικάζεται πως η πρόωμη διάγνωσή της, συνοδευόμενη από τις κατάλληλες διατροφικές συνήθειες από τη μικρή ηλικία, μπορεί να εμποδίσει την εμφάνιση αυτισμού στο άτομο (Zecavati & Spence, 2009). Οι πιο ευρέως διαδεδομένες είναι οι μιτοχονδριακές μεταβολικές παθήσεις, οι οποίες μπορούν να ερμηνεύσουν αρκετά από τα χαρακτηριστικά της παθοφυσιολογίας ατόμων με αυτισμό, όπως τη δυσλειτουργία της ανοσίας, της οξειδοαναγωγής και των κυτταρικών μηχανισμών αποτοξίνωσης. Δεν έχει ακόμη αποδειχθεί επιστημονικά εάν αυτές οι μιτοχονδριακές μεταβολικές παθήσεις αποτελούν στοιχείο παθογένεσης του αυτισμού ή απλά εμφανίζονται ως συνοδό του (Frye & Rossignol, 2011).

Εικάζεται ότι το μεταβολικό προφίλ των ατόμων με αυτισμό σχετίζεται με δυσλειτουργίες στο μονοπάτι μεταβολισμού του κύκλου της μεθειονίνης.





Εικόνα 5: Μέρος του μεταβολικού μονοπατιού της μεθειονίνης

Πιθανή μείωση της αναστροφής του κύκλου της μεθειονίνης συνεπάγεται: (α) μειωμένη σύνθεση S-αδενοσυλομεθειονίνης με αποτέλεσμα τη διαταραχή της φυσιολογικής διαδικασίας μεθυλίωσης και (β) μειωμένη σύνθεση κυστεΐνης και γλουταθειόνης με αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της ορθής αντιοξειδωτικής δράσης.

Έρευνα των Jill-James et al. κατέδειξε ιδιαίτερα χαμηλές συγκεντρώσεις μεθειονίνης, S-αδενοσυλομεθειονίνης (SAM), ομοκυστεΐνης, κυστεοθειονίνης, κυστεΐνης και ολικής γλουταθειόνης και ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις S-αδενοσυλοομοκυστεΐνης (SAH), αδενοσίνης και οξειδωμένης γλουταθειόνης, σε παιδιά με αυτισμό, συγκρινόμενα με παιδιά τυπικής ανάπτυξης (Jill-James et al., 2006). Το συγκεκριμένο μεταβολικό προφίλ είναι σύμφωνο με την ανεπαρκή ικανότητα μεθυλίωσης και το αυξημένο οξειδωτικό στρες.

Μελετητές, έχοντας εντοπίσει πιθανή σχέση του μεταβολικού μονοπατιού της μεθειονίνης και της εμφάνισης του φαινόμενου του αυτισμού, προέβησαν σε διατροφικές παρεμβάσεις σε άτομα που βρίσκονται στο φάσμα. Συγκεκριμένα έγινε, αρχικά, χορήγηση βεταΐνης και φολινικού οξέος και έπειτα προσθήκη και μεθυλοκοβαλαμίνης. Ως αποτέλεσμα, παρατηρήθηκε κανονικοποίηση της μεταβολικής ανισορροπίας και ταυτόχρονα βελτίωση της κλινικής εικόνας, αναφορικά με το λόγο και την αντίληψη (James et al., 2004).

---

Έρευνα που δημοσιεύτηκε το 1986, κάνει λόγο για συσχέτιση της σοβαρότητας συμπτωμάτων του αυτισμού με το μη φυσιολογικό μεταβολισμό τριπτοφάνης. Ερευνήθηκαν τα επίπεδα ελεύθερης τριπτοφάνης πλάσματος παιδιών με αυτισμό, συγκρινόμενα με ομάδες ελέγχου παιδιών και ενηλίκων τυπικής ανάπτυξης. Τα επίπεδα αυτά βρέθηκαν αυξημένα στην ομάδα των παιδιών με αυτισμό. Σε συνέχεια της συγκεκριμένης έρευνας, ελαττώθηκε η τριπτοφάνη ενηλίκων με αυτισμό, γεγονός που οδήγησε σε σημαντικότερη αλλαγή της συμπεριφορά τους (Insel et al., 1999).

### 2.3. Βιολογικά αίτια σχετιζόμενα με το φύλο

Πολυετείς έρευνες σχετικά με το φαινόμενο του αυτισμού και το βιολογικό φύλο των πασχόντων ατόμων, έχουν αποδείξει πως το αρσενικό υπερτερεί του θηλυκού, σε αναλογία 4:1 (για τον τυπικό αυτισμό) και 11:1 (για το Σύνδρομο Asperger) (Baron-Cohen et al., 2001). Για τα βιολογικά αίτια του αυτισμού, τα οποία σχετίζονται με το φύλο, έχουν αναπτυχθεί κάποιες θεωρίες-μοντέλα:

#### A) Η Θεωρία «προστατευτικής επίδρασης του θηλυκού»

Σύμφωνα με τη θεωρία, στα θηλυκά άτομα αναπτύσσονται ορισμένοι «προστατευτικοί παράγοντες», λόγω της ύπαρξης των οποίων, απαιτείται η συνδρομή περισσότερων περιβαλλοντικών ή οικογενών αιτιολογικών παραγόντων, για να γίνουν αντιληπτά τα κλινικά συμπτώματα εμφάνισης του αυτισμού (Robinson et al., 2013)..

#### B) Η Θεωρία του «ακραίου άρρενος εγκεφάλου»

Η θεωρία αυτή θεωρείται ως μία από τις βασικότερες θεωρίες, οι οποίες προσπαθούν να ερμηνεύσουν την αναλογία φύλου στις ΔΑΔ. Σύμφωνα με αυτή, η αυτιστική διαταραχή εμφανίζεται πιο συχνά στο αρσενικό φύλο λόγω του ότι στο συγκεκριμένο φύλο παρουσιάζεται «υπερέκφραση» των τυπικών και ψυχολογικών χαρακτηριστικών του αρσενικού εγκεφάλου. Με βάση στοιχεία ερευνών, η δομική

και λειτουργική οργάνωση του εγκεφάλου ατόμων με αυτισμό είναι μία «υπερβολική έκδοση» του αρσενικού προτύπου εγκεφάλου (Baron-Cohen et al., 2001). Αναφορικά με τους μηχανισμούς στήριξης της θεωρίας αυτής, υπάρχουν διάφορες απόψεις:

➤ Η Θεωρία της εμβρυϊκής τεστοστερόνης

Θεωρείται πως η αναλογία φύλου στις ΔΑΔ – κατά ένα μεγάλο ποσοστό – επηρεάζεται από το βαθμό έκθεσης στην τεστοστερόνη. Πιο συγκεκριμένα – σύμφωνα με την άποψη αυτή – υψηλή έκθεση σε τεστοστερόνη κατά την εμβρυϊκή περίοδο παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με τομείς της συμπεριφοράς ενός ατόμου που αφορούν την κοινωνικότητα (Baron-Cohen et al., 2001).

➤ Η Θεωρία του χρωμοσώματος X

Έχει παρατηρηθεί ότι ένας μεγάλος αριθμός γονιδίων του χρωμοσώματος X εκφράζονται στον εγκέφαλο καθώς επίσης και ότι ένα ποσοστό (περίπου 10%) περιπτώσεων εμφάνισης μαθησιακών δυσκολιών οφείλονται σε πρότυπα κληρονόμησής του. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία ερευνών τα οποία μπορούν να αποδείξουν άμεση συσχέτιση του X χρωμοσώματος με την εμφάνιση αυτισμού, υποστηρίζεται πως κάποιο υπολειπόμενο του μπορεί να την ενισχύει.

Αναφορικά με την απενεργοποίηση του X, έχει αναφερθεί ότι στα θηλυκά εμφανίζεται ένα ποσοστό 10-15% του απενεργοποιηθέντος X χρωμοσώματος, γεγονός που – πιθανών – αποτελεί αντισταθμιστικό παράγοντα για την εμφάνιση αυτισμού (Baron-Cohen et al., 2001).

➤ Η Θεωρία του χρωμοσώματος Y

Θεωρείται πως η παρουσία Y χρωμοσωμάτων, τα οποία εκφράζονται μόνο σε αρσενικά, μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση αυτισμού (Baron-Cohen et al., 2001).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Γενετική του αυτισμού

#### 3.1. Κληρονομικότητα του αυτισμού

Με τον όρο «κληρονομικότητα του αυτισμού» αναφερόμαστε στην αναλογία των διαφορών στην έκφραση του αυτισμού, η οποία μπορεί να εξηγηθεί βάση της γενετικής ποικιλομορφίας. Εάν η κληρονομικότητα μιας κατάστασης είναι υψηλή, τότε η κατάσταση θεωρείται κατά βάση γενετική. Ο αυτισμός έχει μια ισχυρή γενετική βάση, αρκετά πολύπλοκη και δεν έχει ακόμη αποσαφηνιστεί εάν η διαταραχή του φάσματος του αυτισμού οφείλεται σε πολυγονιδιακές αντιδράσεις ή σε σπάνιες μεταλλάξεις με μείζονα αποτελέσματα (Abrahams & Geschwind, 2008).

Οι πρώτες μελέτες διδύμων εκτιμούν ότι η κληρονομικότητα του αυτισμού ξεπερνά το 90% (το 90% των διαφορών μεταξύ ατόμων με και χωρίς αυτισμό οφείλεται στη γενετική (Freitag, 2007). Από πολλούς επιστήμονες το ποσοστό θεωρείται υπερβολικό και για το λόγο αυτό χρειάζονται περισσότερα στοιχεία βασισμένα σε μελέτες διδύμων (Sykes & Lamb, 2007). Όταν το ένα εκ των δύο διδύμων γεννιέται με αυτισμό, το άλλο συνήθως παρουσιάζει μαθησιακές δυσκολίες ή προβλήματα κοινωνικής προσαρμογής (Le Couteur et al., 1996). Για τα ενήλικα αδέρφια, ο κίνδυνος εμφάνισης ενός ή περισσότερων χαρακτηριστικών του ευρύτερου φάσματος του αυτισμού ανέρχεται στο 30% (Folstein & Rosen-Sheidley, 2001).

Έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες ανάλυσης της γενετικής σύνδεσης αλλά αποδείχθηκαν ανεπαρκείς (Sykes & Lamb, 2007). Η ιδιαιτερότητα του αυτισμού έγκειται στο γεγονός ότι για κάθε άτομο που βρίσκεται στο φάσμα μπορεί να εμπλέκονται μεταλλάξεις σε περισσότερα από ένα γονίδια, όπως επίσης μπορεί να υπάρχουν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μεταλλάξεων σε αρκετά γονίδια ή μεταξύ του περιβάλλοντος και των μεταλλαγμένων γονιδίων. Σε μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε οικογένειες ατόμων με αυτισμό, έχουν εντοπιστεί γενετικοί δείκτες, οι

---

οποίοι κληροδοτούν τον αυτισμό, καθώς και πολυάριθμα υποψήφια γονίδια, τα περισσότερα από τα οποία κωδικοποιούν πρωτεΐνες που εμπλέκονται στη νευρική ανάπτυξη και λειτουργία (Yang & Gill, 2007). Ωστόσο, για τα περισσότερα από τα υποψήφια γονίδια, δεν έχουν εντοπιστεί οι πραγματικές μεταλλάξεις που αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης αυτισμού. Συνήθως, ο αυτισμός δεν μπορεί να ανιχνευθεί σε μια μετάλλαξη Mendelian (μονού γονιδίου) ή σε απλές χρωμοσωμικές ανωμαλίες όπως το σύνδρομο του Εύθραυστου Χ Χρωμοσώματος ή το σύνδρομο διαγραφής 22q13 (Cohen et al., 2005).

Ο μεγάλος αριθμός ατόμων με αυτισμό – μελών οικογενειών χωρίς ιστορικό - μπορεί να αιτιολογηθεί από πιθανές παραλλαγές αριθμών αντιγράφων (CNVs) - αυτόματες μεταβολές στο γενετικό υλικό κατά τη διάρκεια της μείωσης, η οποία διαγράφει ή αναπαράγει γενετικό υλικό (Cook & Scherer, 2008). Έχουν καταγραφεί περιπτώσεις εξέτασης σποραδικών (μη κληρονομικών) περιστατικών, με στόχο τον εντοπισμό υποψήφιων γενετικών τόπων που εμπλέκονται στον αυτισμό (Beaudet, 2007).

Αν και το οφειλόμενο σε γενετική αιτία ποσοστό του αυτισμού μπορεί να αυξηθεί στο 30-40% καθώς βελτιώνεται η ανάλυση της σειράς CGH (Beaudet, 2007), αρκετά από τα σχετιζόμενα με αυτόν τον τομέα αποτελέσματα χαρακτηρίζονται ανεπαρκή και ενδεχομένως παραπλανούν, οδηγώντας στη σκέψη πως ένα μεγάλο ποσοστό αυτισμού προκαλείται από CNVs και ανιχνεύεται μέσω συστοιχίας CGH ή ότι η ανίχνευση CNVs ισοδυναμεί με γενετική διάγνωση (Tabor & Cho, 2007).

### **3.2. Μελέτες και έρευνες σε δίδυμα αδέρφια, αδέρφια και άλλα μέλη της οικογένειας**

Οι μελέτες διδύμων αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό της κληρονομικότητας των διαταραχών και γενικότερα των ανθρώπινων χαρακτηριστικών. Περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό της αντιστοιχίας χαρακτηριστικών μεταξύ πανομοιότυπων (μονοζυγωτικών) διδύμων και μεταξύ

---

απλών (διζυγωτικών) διδύμων. Τα πιθανά προβλήματα που μπορούν να προκύψουν σε μελέτες διδύμων είναι: (1) λάθη στη διάγνωση της μονοζυγωτίας και (2) η υπόθεση ότι το κοινωνικό περιβάλλον που μοιράζονται τα μονοζυγωτικά δίδυμα είναι ισοδύναμο με αυτό των διζυγωτικών (Beaudet, 2007).

Μια καθαρά περιβαλλοντική κατάσταση, χωρίς καμία γενετική ανάμειξη θα μπορούσε να αποδώσει μια αντιστοιχία για τα μονοζυγωτικά δίδυμα, παρόμοια με την αντιστοιχία που έχει βρεθεί για τα διζυγωτικά. Αντίθετα, μία κατάσταση με απολύτως γενετική προέλευση θα μπορούσε θεωρητικά να δώσει μια αντιστοιχία 100% για τα μονοζυγωτικά ζεύγη και συνήθως πολύ μικρότερη για τα διζυγωτικά, εξαρτώμενη από παράγοντες όπως ο αριθμός των γονιδίων που εμπλέκονται και ο αναλογικός συνδυασμός (Beaudet, 2007).

Ένα παράδειγμα κατάστασης η οποία φαίνεται να έχει ελάχιστη ή καμία γενετική επίδραση είναι το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου (IBS), με μια αντιστοιχία 28% έναντι 27% για μονοζυγωτικά και διζυγωτικά ζεύγη αντίστοιχα (Mohammed et al., 2005). Ένα παράδειγμα ανθρώπινων χαρακτηριστικών που είναι κατεξοχήν κληρονομικό είναι το χρώμα των ματιών, με αντιστοιχία 98% για τα μονοζυγωτικά ζεύγη έναντι 7-49% για τα διζυγωτικά, ανάλογα με την ηλικία (Bito et al., 1997).

Κατά καιρούς έχουν διεξαχθεί διάφορες μελέτες, οι οποίες προσπαθούν να ρίξουν φως στο θέμα της κληρονομικότητας του αυτισμού. Η πλειοψηφία αυτών αποδεικνύει πως ο αυτισμός οφείλεται σε ποσοστό 36% - 95,7% στην κληρονομικότητα. Η πρώτη – σχετική με το θέμα – μελέτη διεξήχθη το 1977 και ήταν αρκετά μικρής κλίμακας. Περιλάμβανε 10 ζεύγη διζυγωτικών και 11 ζεύγη μονοζυγωτικών διδύμων, στα οποία τουλάχιστον ένα δίδυμο σε κάθε ζευγάρι είχε διαγνωσθεί με παιδικό αυτισμό. Διαπιστώθηκε μία συμφωνία της τάξης του 36% στα μονοζυγωτικά δίδυμα έναντι του ποσοστού 0% στα διζυγωτικά. Η αντιστοιχία των "γνωστικών ανωμαλιών" ήταν 82% στα μονοζυγωτικά ζεύγη και 10% στα διζυγωτικά (Folstein & Rutter, 1977).

Μια μελέτη περίπτωσης του 1979 αφορά σε ένα ζεύγος πανομοιότυπων διδύμων, με διάγνωση αυτισμού. Τα δίδυμα είχαν παρόμοια ανάπτυξη μέχρι την

---

ηλικία των 4 ετών, όταν ξαφνικά βελτιώθηκε το ένα από τα δύο. Το άλλο δίδυμο, που είχε υποστεί έντονες κρίσεις αυτισμού, συνέχισε να παρουσιάζει την εικόνα ενός παιδιού με αυτισμό. Η μελέτη αναφέρει ότι οι γενετικοί παράγοντες δεν ήταν "όλοι σημαντικοί" στην ανάπτυξη των δίδυμων (Wessels & Pompe van Meerdervoort, 1979).

Το 1985, μια μελέτη διδύμων, εγγεγραμμένων στο Μητρώο Γενετικών Μελετών της UCLA, επέδειξε ότι σε 23 ζεύγη μονοζυγωτικών διδύμων το ποσοστό εμφάνισης αυτισμού άγγιζε το 95,7%, ενώ σε 17 ζεύγη διζυγωτικών διδύμων το ποσοστό αυτό ανερχόταν σε 23,5% (Ritvo et al., 1985).

Το 1989 έγινε μία μελέτη για περιπτώσεις αυτισμού στις σκανδιναβικές χώρες. Εξετάστηκαν 11 ζεύγη μονοζυγωτικών και 10 ζεύγη διζυγωτικών διδύμων. Η σχέση παρουσίας αυτισμού βρέθηκε να ανέρχεται σε ποσοστό 91% για τα μονοζυγωτικά και 0% για τα διζυγωτικά ζεύγη διδύμων (Steffenburg et al., 1989).

Ένα βρετανικό δίδυμο δείγμα επανεξετάστηκε το 1995 και βρέθηκε σύμπτωση 60% για αυτισμό σε δίδυμα MZ έναντι 0% σύγκλισης για DZ. Βρέθηκε επίσης 92% συμφωνία για ένα ευρύτερο φάσμα σε MZ έναντι 10% για DZ. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι "οι μειωτικοί κίνδυνοι συνήθως φαίνονται να είναι συνέπειες της γενετικά επηρεασμένης ανώμαλης ανάπτυξης, αντί για ανεξάρτητους αιτιολογικούς παράγοντες" (Bailey et al., 1995).

Σε μελέτη του 2004 εξετάστηκαν 16 ζεύγη μονοζυγωτικών διδύμων και διαπιστώθηκε συμμόρφωση 43,75% με τον "αυστηρά προκαθορισμένο αυτισμό". Βρέθηκαν νευροανατομικές διαφορές (ανόμοιοι όγκοι λευκής και γκρίζας ουσίας στην παρεγκεφαλίδα) μεταξύ των διδύμων. Στη μελέτη αναφέρεται ότι σε προηγούμενες έρευνες, ο ευρύτερος φαινότυπος εμφανιζόταν σε ποσοστό 75% μη-αυτιστικών διδύμων (Kates et al., 2004).

Μια άλλη μελέτη του 2004 εξέτασε εάν τα χαρακτηριστικά συμπτώματα του αυτισμού (μειωμένη κοινωνική αλληλεπίδραση, ελλείψεις στον τομέα της επικοινωνίας και επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές) δείχνουν μειωμένη διακύμανση των συμπτωμάτων μεταξύ των μονοζυγωτικών διδύμων σε σύγκριση με απλά

---

αδέλφια, σε ένα δείγμα 16 οικογενειών. Η μελέτη κατέδειξε πως τα συμπτώματα ήταν πολύ πιο εμφανή στα δίδυμα. Επίσης κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «τα επίπεδα των κλινικών χαρακτηριστικών που παρατηρούνται στον αυτισμό μπορεί να είναι αποτέλεσμα ανεξάρτητων γενετικών χαρακτηριστικών» (Kolevzon et al., 2004).

Μια αγγλική μελέτη διδύμων του 2006 επέδειξε υψηλή κληρονομικότητα αυτιστικών χαρακτηριστικών σε μια μεγάλη ομάδα 3.400 ζευγών διδύμων (Ronald et al., 2006).

Μελέτη που έγινε στη Δανία το 2005, εξέτασε δεδομένα από το Δανικό Ψυχιατρικό Κεντρικό Μητρώο και το Δανικό Σύστημα Πολιτικής Εγγραφής «για τη μελέτη ορισμένων παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με τον αυτισμό, ανάμεσα στους οποίους συμπεριλαμβανόταν ο τόπος γέννησης του παιδιού και των γονέων, η ηλικία των γονέων, το οικογενειακό ιστορικό ψυχιατρικών διαταραχών και η πατρική ταυτότητα». Διαπιστώθηκε ένα ποσοστό σχετικότητας των παραγόντων της τάξης του 0,08%. Το ποσοστό εμφάνισης αυτισμού σε αδέλφια παιδιών με αυτισμό βρέθηκε να είναι 1,76%. Η διάδοση του αυτισμού μεταξύ αδελφών παιδιών με σύνδρομο Asperger βρέθηκε να είναι 1,04%. Ο κίνδυνος εμφάνισης ήταν διπλάσιος όταν υπήρχε διάγνωση ψυχιατρικής διαταραχής για τη μητέρα. Η μελέτη διαπίστωσε επίσης ότι «ο κίνδυνος εμφάνισης του αυτισμού αυξανόταν όταν ο τόπος γέννησης του παιδιού ήταν αστική περιοχή καθώς και όσο αυξανόταν η ηλικία του πατέρα (και όχι της μητέρας)» (Lauritsen et al., 2005).

Μελέτη του 2007 εξέτασε βάση δεδομένων με γενεαλογικά ευρήματα 86 οικογενειών, οι οποίες είχαν αποκτήσει δύο ή περισσότερα παιδιά με αυτισμό και διαπίστωσε ότι 42 από τα τρίτα κατά σειρά γεννημένα αρσενικά παιδιά παρουσίασαν συμπτώματα αυτισμού, υποδηλώνοντας ότι οι γονείς είχαν 50% πιθανότητα να μεταδώσουν μια μετάλλαξη στους απογόνους τους. Τα μαθηματικά μοντέλα υποδεικνύουν ότι περίπου το 50% των αυτιστικών περιπτώσεων προκαλούνται από αυθόρμητες μεταλλάξεις. Το απλούστερο μοντέλο ήταν να χωρίσουν τους γονείς σε δύο κατηγορίες κινδύνου, ανάλογα με το αν ο γονέας φέρει μια προϋπάρχουσα μετάλλαξη που πιθανών προκαλεί αυτισμό. Αποδείχθηκε ότι περίπου το ένα τέταρτο



των παιδιών με αυτισμό έχουν κληρονομήσει μια παραλλαγή αριθμού αντιγράφων από τους γονείς τους (Zhao, 2007).

Μελέτη του 2005 έδειξε θετική συσχέτιση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων συμπεριφορών που εμφανίζονται σε παιδιά με αυτισμό και ιδεοψυχαναγκαστικών συμπεριφορών που εμφάνιζαν οι γονείς (Abramson et al., 2005).

Σε έκθεση του 2005 εξετάστηκε το οικογενειακό ψυχιατρικό ιστορικό 58 ασθενών με σύνδρομο Asperger. Τρεις (5%) είχαν συγγενείς πρώτου βαθμού με σύνδρομο Asperger. Εννέα (19%) είχαν οικογενειακό ιστορικό σχιζοφρένειας. Τριάντα πέντε (60%) είχαν οικογενειακό ιστορικό κατάθλιψης. Από τα 64 αδέλφια, 4 (6,25%) διαγνώστηκαν με σύνδρομο Asperger (Ghaziuddin, 2005).

### **3.3. Χρωμοσωμικές ανωμαλίες συσχετιζόμενες με τον αυτισμό**

Οι χρωμοσωμικές ανωμαλίες οι οποίες έχουν κατά καιρούς συσχετιστεί με τον αυτισμό διαχωρίζονται σε δύο υποκατηγορίες: μικροσκοπικές (ανιχνεύονται με τη βοήθεια μικροσκοπίου) και υπομικροσκοπικές (γίνονται ορατές με τη βοήθεια χρωμοσωμικών μικροσυστοιχιών) (Carter & Scherer, 2013).

#### Μικροσκοπικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες

Στην υποκατηγορία αυτή, χαρακτηριστικά αναφέρεται η περιοχή 15q11-13 (η οποία συνδέεται με το Σύνδρομο Prader-Willi και το Σύνδρομο Angelman). Πιθανά ελλείμματα ή διπλασιασμοί στη συγκεκριμένη περιοχή συνδέονται με την εμφάνιση αυτισμού. Αναφορικά με τη συγκεκριμένη περιοχή έχει αποδειχθεί ότι κάποια από τα γονίδια της (και συγκεκριμένα αυτά που κωδικοποιούν υπομονάδες των υποδοχέων GABAA), είναι αυτά που ευθύνονται για την εμφάνιση αυτισμού, σε περίπτωση ύπαρξης πολλαπλών μητρικών αντιγράφων στην ευρύτερη περιοχή του χρωμοσώματος 15 σε άτομα τα οποία έχουν και το *idic* χρωμόσωμα.

---

Επισημαίνεται πως παρά το γεγονός του εντοπισμού μέσω μικροσκοπίου χρωμοσωμικών ανωμαλιών στην εν λόγω περιοχή, πολλές φορές τα ελλείμματα και οι διπλασιασμοί είναι τόσο μικροί που καθιστούν αδύνατη την ανίχνευσή τους μέσω των συνηθισμένων χρωμοσωμικών ελέγχων και κυτταρογενετικών δοκιμασιών (Wolpert et al., 2000). Στην περίπτωση αυτή συνιστάται η χρήση της μεθόδου MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification), μέσω της οποίας παρέχονται ακριβέστερες πληροφορίες για τη φυσιολογικότητα της ποσότητας γενετικών πληροφοριών και τη γονεϊκή προέλευση του χρωμοσώματος (Depienne et al., 2009).

Άλλες περιοχές που συνδέονται με την παθογένεια του αυτισμού είναι:

η Xp22.3, στην οποία έχει εντοπιστεί το γονίδιο NLGN4X,

η 22q13, στην οποία βρίσκεται το γονίδιο SHANK3,

η 2p16.3, στην οποία βρίσκεται το γονίδιο NRXN1 και

η 7q35-36, στην οποία έχει βρεθεί το γονίδιο CNTNAP2 (El-Fishawy & State, 2010).

#### Υπομικροσκοπικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες

Στη συγκεκριμένη κατηγορία χρωμοσωμικών ανωμαλιών απαντώνται ορισμένα CNVs (Copy Number Variations). Τα συγκεκριμένα CNVs, τα οποία ανιχνεύονται μέσω χρωμοσωμικών μικροσυστοιχιών, εμπλέκονται στην παθογένεια του φαινομένου του αυτισμού αλλά και άλλων νευροαναπτυξιακών διαταραχών (ψυχιατρικές παθήσεις, ΔΕΠ-Υ, νοητική υστέρηση κ.α.) (Carter & Scherer, 2013).

Κατά καιρούς, έχουν ερευνηθεί περιοχές χρωμοσωμάτων, για συσχέτισμό των CNVs που υπάρχουν σε αυτές με την εμφάνιση αυτισμού. Μία εξ αυτών είναι η περιοχή 1q21.1. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, η εμφάνιση αυτιστικών χαρακτηριστικών (όπως και η εμφάνιση δυσμορφιών και κάποιων διαταραχών) έχουν αιτιολογηθεί λόγω της ύπαρξης ελλειμμάτων ή διπλασιασμών στη συγκεκριμένη περιοχή. Το γεγονός αυτό ευθύνεται για την εμφάνιση αυτισμού σε ποσοστό 0,2 % και θεωρείται ότι κάποιες φορές κληρονομείται από γονέα ο οποίος δεν εμφανίζει τα κλινικά χαρακτηριστικά του φαινομένου (Rosti et al., 2014).

---

Άλλη περιοχή που εμπλέκεται είναι η 3q29, η οποία ταυτόχρονα συσχετίζεται και με την εμφάνιση σοβαρής παιδικής σχιζοφρένειας (Rosti et al., 2014).

Στην περιοχή 7q11.23 έχει παρατηρηθεί αμοιβαίος διπλασιασμός στο 0,2% των οικογενειών ατόμων με αυτισμό. Επίσης έχει αποδειχθεί ότι σε ποσοστό 40% ατόμων με διπλασιασμό εμφανίζεται αυτιστική διαταραχή (Carter & Scherer, 2013).

Σημαντικότερη θεωρείται η περιοχή 15q11-13. Η εμφάνιση αυτισμού στην περίπτωση αυτή αιτιολογείται από διπλασιασμούς ή αυξημένη δόση γενετικής πληροφορίας, παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πλαστικότητα των συνάψεων. Σε σημαντικό αριθμό ατόμων με αυτισμό (στα οποία έχει παρατηρηθεί υπεραριθμία στο *idic* χρωμόσωμα 15) έχουν βρεθεί ένα ή δύο επιπλέον αντίγραφα του γονιδίου SNRPN, στο συγκεκριμένο τμήμα του χρωμοσώματος 15 (Carter & Scherer, 2013). Σοβαρότερες περιπτώσεις αυτισμού έχουν συσχετισθεί με τριπλασιασμούς ενώ θεωρείται πως η μητέρα είναι αυτή από την οποία κληρονομούνται τα αλληλόμορφα με τα επιπλέον γονίδια.

Διαγραφές στην περιοχή 15q13.3. έχουν ενοχοποιηθεί για την εμφάνιση αυτιστικής διαταραχής (Rosti et al., 2014), συνοδευόμενης – σε ποσοστό 1% - από ιδιοπαθή γενικευμένη επιληψία ή οροστοματική διαταραχή του λόγου (Chaste & Leboyer, 2012).

Μια άλλη περιοχή, η οποία σχετίζεται με την εμφάνιση του αυτισμού και παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον είναι η 16p11.2. Στην περίπτωση αυτή, τα CNVs συσχετίζονται με μεγάλη ποικιλία φαινοτύπων και απαντώνται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1% των ατόμων με αυτισμό (Levy et al., 2011). Οι διαγραφές που παρατηρούνται στην κατηγορία των CNVs της περιοχής θεωρούνται υπεύθυνες για την εμφάνιση σοβαρών κλινικών χαρακτηριστικών και συσχετίζονται με την εμφάνιση παχυσαρκίας ενώ οι διπλασιασμοί παρουσιάζουν ελαφρύτερους κλινικούς φαινοτύπους και τα άτομα χαρακτηρίζονται λιποβαρή. Οι επιστήμονες θεωρούν πως η ύπαρξη ενός διπλασιασμού - από μόνη της – δε μπορεί να θεωρηθεί αιτία για την εμφάνιση αυτισμού, παρά μόνο σε συνδυασμό με διάφορες γενετικές παραλλαγές και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Carter & Scherer, 2013). Η συγκεκριμένη περιοχή

βρίσκεται υπό έρευνα από τους μελετητές του φαινομένου, λόγω κυρίως της εμφάνισης τουλάχιστον 15 γονιδίων τα οποία φαίνεται να συνδέονται με τον αυτισμό (El-Fishawy & State, 2010).

Η περιοχή 22q11.2. είναι μία ακόμη περιοχή που παρουσιάζει ενδιαφέρον, λόγω της αύξησης κινδύνου για εμφάνιση νευροαναπτυξιακών και ψυχιατρικών διαταραχών που οφείλονται σε ελλείμματα σε αυτήν. Αυτιστικά χαρακτηριστικά εμφανίζονται σε ποσοστό 20-50% ατόμων με ελλείμματα στη συγκεκριμένη περιοχή ενώ έχουν εντοπιστεί ελλείμματα ή διπλασιασμοί στην ίδια περιοχή σε οικογένειες ατόμων με αυτισμό, στα ίδια ποσοστά (Carter & Scherer, 2013).

Αναφορικά με την περιοχή 16p12.1, κατόπιν μελετών σε 42 οικογένειες ατόμων με αυτισμό, στις οποίες υπήρχαν και άλλου είδους δυσμορφίες, φαινόμενα διαγραφής της περιοχής αυτής έχουν ενοχοποιηθεί για την εμφάνιση αυτισμού.

Διαγραφές στην περιοχή 17q12 έχουν συσχετιστεί επίσης με την εμφάνιση αυτισμού (με συνοδές παθήσεις την επιληψία, τη σχιζοφρένεια και τον όψιμη έναρξης νεανικό διαβήτη τύπου 5). Μελέτες ασθενών, στους οποίους η εμφάνιση αυτισμού θεωρείται πως οφείλεται σε διαγραφές στη συγκεκριμένη περιοχή, απέδειξαν σημαντικές διαφορές της κλινικής τους εικόνας από άλλους ασθενείς με αυτισμό (Rosti et al., 2014).

Οι περιοχές που εμφανίζουν CNVs επηρεάζουν αφενός συναπτικά γονίδια και αφετέρου γονίδια που συμμετέχουν στην κυτταρική και νευρωνική ανάπτυξη και λειτουργία. Έχει αποδειχθεί ότι διαταραχές στην ομοιόσταση της ανάπτυξης των νευρώνων, με αιτιολογία την ύπαρξη CNVs, έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός φάσματος νευροαναπτυξιακών διαταραχών. Στο ένα άκρο αυτού του φάσματος βρίσκεται η διπολική διαταραχή, στο άλλο η νοητική αναπηρία και στη μέση η επιληψία, η σχιζοφρένεια και ο αυτισμός (Pinto et al., 2010).

---

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΤΠΕ και αυτισμός

Στην εποχή μας οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Είναι παρούσες παντού: στο σπίτι, στο χώρο της εργασίας και φυσικά στο χώρο της εκπαίδευσης. Όσον αφορά τον τελευταίο, παρά το γεγονός ότι η προσωπικότητα του/της μαθητή/τριας αποτελεί σημαντικότερο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας, οι ΤΠΕ πλέον έχουν «ανοίξει» έναν καινούριο, πολλά υποσχόμενο δρόμο, αποτελούμενο από νέες και άκρως ενδιαφέρουσες προοπτικές (Jacobs & Bragg, 1994). Κατά την παιδαγωγική επιστήμη, στην εκπαιδευτική διαδικασία υπάρχουν και αλληλεπιδρούν τρεις παράγοντες: τα παιδιά, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και η επικοινωνία (Ράπτης & Ράπτη 2004).

Ο Η/Υ αποτελεί ένα βασικό εργαλείο επεξεργασίας πληροφοριών. Η αλληλεπίδραση του ατόμου με τον Η/Υ είναι άμεση και βελτιώνει τη μαθησιακή διαδικασία. Με τη βοήθεια του Η/Υ – αφενός - δημιουργείται ένα μαθησιακό περιβάλλον, πλούσιο σε πληροφορίες και ερεθίσματα, το οποίο οδηγεί το/τη μαθητή/τρια προς τη γνώση και – αφετέρου – προσφέρεται στον/στην εκπαιδευτικό ένα εκπαιδευτικό εργαλείο, πολύτιμο για την καθημερινότητά του/της εντός της τάξης (Ράπτης & Ράπτη 2004).

Όσον αφορά τα παιδιά με ειδικές ανάγκες, η συμβολή των Νέων Τεχνολογιών στη διαδικασία της εκπαίδευσής τους θεωρείται πλέον σημαντικότερη (Ράπτης & Ράπτη 2004). Οι Νέες Τεχνολογίες και τα διάφορων ειδών εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται πλέον ευρέως, μπορούν – ως ένα βαθμό πάντοτε – να «διορθώσουν» τυχόν αδυναμίες ή να υποκαταστήσουν ελλείψεις τους, βοηθώντας στην πρόσβαση της πληροφορίας και κατ' επέκταση στην εκπαίδευσή τους. «Ωφελούμενα» θεωρούνται και άτομα με κινητικές αναπηρίες (π.χ. άτομα που δε μπορούν να κινήσουν τα άνω άκρα τους, αλλά μπορούν να χειριστούν έναν Η/Υ με κάποιο άλλο μέλος του σώματός τους, μέσω ενός joystick). Άτομα κωφά, άτομα με

---

προβλήματα λόγου, με δυσκολίες μάθησης αποκτούν επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας και πρόσβασης στη μάθηση μέσω των Νέων Τεχνολογιών.

Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στα παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού, θα λέγαμε πως οι Νέες Τεχνολογίες φαίνεται να κατέχουν σημαντικότατο ρόλο στη ζωή τους. Τα παιδιά αυτά – όπως έχει προαναφερθεί - παρουσιάζουν αναπτυξιακές δυσλειτουργίες και σοβαρά προβλήματα στην επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση, γεγονός που με τη σειρά του επηρεάζει τη συμπεριφορά και την κοινωνική προσαρμογή τους. Η επιστήμη της πληροφορικής φαίνεται πως πλέον αποκτά διττό ρόλο στη ζωή τους. Αφενός τείνει να θεωρηθεί ως ένα σημαντικό θεραπευτικό μέσο και αφετέρου συμβάλει καθοριστικά στην εκπαίδευσή τους.

Σύμφωνα με την Murray Dinah (1997) «τα άτομα με αυτισμό τείνουν να έχουν μονοτροπικά συστήματα ενδιαφέροντος και η προσοχή τους εστιάζεται σε μεμονωμένα αντικείμενα, αποκομμένα από το περιβάλλον πλαίσιο. Προτιμούν δηλαδή ένα περιβάλλον σταθερό, ελεγχόμενο, με σαφή όρια και περιορισμένα ερεθίσματα» (Tseng & Yi-Luen Do, 2011).

Κατά την Hileman «Οι υπολογιστές αποτελούν ένα κίνητρο για τα παιδιά με αυτισμό, εξαιτίας της προβλεψιμότητας και της συνέπειάς τους, σε αντίθεση με την απρόβλεπτη ανθρώπινη φύση. Είναι το ιδανικό μέσο, που επιτρέπει την αλληλεπίδραση, αγνοώντας τα εξωτερικά γεγονότα, με την περιοχή συγκέντρωσης να περιορίζεται στα όρια της οθόνης. Το παιδί με αυτό τον τρόπο μπορεί να συγκεντρωθεί, να αποκτήσει τον έλεγχο και να γίνει ένας ανεξάρτητος μαθητής» (Stokes, 2001). Η αλληλεπίδραση που δημιουργείται ανάμεσα στο παιδί με αυτισμό και τον υπολογιστή είναι άμεση και συμβάλει στην ανάπτυξη διαφόρων ερεθισμάτων αλλά και στη διαδικασία της μάθησης.

Στη διεθνή βιβλιογραφία γίνεται πλέον ευρύτατα λόγος για τη θετική επίδραση των υπολογιστών – και γενικότερα των Νέων Τεχνολογιών - στα παιδιά που βρίσκονται στα φάσμα του αυτισμού. Έρευνα των Moore & Culvert (2000), σε παιδιά με αυτισμό, επέδειξε πως τα παιδιά, δουλεύοντας με Η/Υ εμφανίζονταν περισσότερο

---

προσεκτικά και μάθαιναν περισσότερες λέξεις. Μελέτη των Williams et al. (2002), σχετικά με την εκμάθηση ανάγνωσης, μέσω Η/Υ, σε παιδιά με αυτισμό, επέδειξε πως τα παιδιά μάθαιναν πιο γρήγορα και ήταν περισσότερο δεκτικά στην εκμάθηση ανάγνωσης μέσω Η/Υ παρά μέσω του κλασσικού τρόπου διδασκαλίας της ανάγνωσης (βιβλίο) (Rhodes, 2012).

Παρόμοια αποτελέσματα μας έδωσε και μία μελέτη επαφής με Η/Υ, παιδιών με αυτισμό, τα οποία φοιτούσαν στο Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.) Ν. Κορινθίας (Τσιόπελα & Ατσόγλου, 2009). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης:

- ▲ Η χρήση Η/Υ επέτρεψε στα παιδιά να λειτουργήσουν αυτόνομα, προχωρώντας με τους προσωπικούς τους ρυθμούς, ενώ υπήρξε αισθητή μείωση των επιπέδων άγχους.
- ▲ Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των βασικών χαρακτηριστικών του αυτισμού (στερεοτυπικές συμπεριφορές, ηχολαλία, υπερκινητικότητα, επιθετικότητα).
- ▲ Παρατηρήθηκαν έντονα συναισθήματα ευχαρίστησης στα παιδιά, λόγω της ενασχόλησής τους με τον Η/Υ.

Εν κατακλείδι, θα λέγαμε πως τα παιδιά με αυτισμό, ερχόμενα σε επαφή με τον υπολογιστή καταφέρνουν να μείνουν συγκεντρωμένα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και - συγκριτικά με την επαφή τους με άλλες ενότητες του ωρολογίου προγράμματός τους - παρουσιάζουν μείωση της υπερκινητικότητας και των στερεοτυπιών τους. Στην περίπτωση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, πιθανά εξωτερικά ερεθίσματα αγνοούνται από τα παιδιά, λόγω της εστίασης της προσοχής τους στην οθόνη του υπολογιστή, καθώς η περιοχή συγκέντρωσης περιορίζεται από τα όρια της οθόνης.

Τα παιδιά με αυτισμό, κατά την ενασχόλησή τους με τον Η/Υ φαίνεται να αντλούν συναισθήματα ευχαρίστησης, ενώ τον αντιμετωπίζουν ως ένα μέσο διασκέδασης. Αυτό διαφαίνεται και από τον ενθουσιασμό με τον οποίο αντιμετωπίζουν την επιτυχημένη ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας. Για το λόγο αυτό, συχνά η

ενασχόληση με τον Η/Υ χρησιμοποιείται ως θετικός ενισχυτής ή ως μέσο επιβράβευσης κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Εκπαιδευτικό λογισμικό

#### 5.1. Έννοια του όρου

Με τον όρο λογισμικό (software) ορίζεται η συλλογή από προγράμματα υπολογιστών. Περιλαμβάνει:

- το λογισμικό συστήματος (π.χ. λειτουργικά συστήματα, τα οποία παρέχουν υπηρεσίες υλικού στο λογισμικό εφαρμογών),
- το λογισμικό εφαρμογών (π.χ. επεξεργαστές κειμένου, οι οποίοι εκτελούν τις εργασίες των χρηστών).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται ως μια ειδική κατηγορία του λογισμικού εφαρμογών. Η κατασκευή του έχει ως βασικό στόχο την εκπλήρωση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων. Η χρήση του μπορεί να γίνεται από τον / την εκπαιδευτικό, ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας ή από τον/την εκπαιδευόμενο ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας. Εμπεριέχει συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους, διδακτικά σενάρια χρήσης τα οποία ενσωματώνονται στην εκπαιδευτική διαδικασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα. Όσον αφορά στην αξιολόγησή του, αυτή έγκειται στην ποιότητα του περιβάλλοντος διεπαφής, στην αλληλεπίδραση με το χρήστη, στο είδος και την ποιότητα των μέσων που χρησιμοποιεί (κείμενο, εικόνα, βίντεο, γραφικά, ήχος) και την αισθητική του (Παναγιωτακόπουλος κ.α., 2005).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί ένα ψηφιακό τεχνολογικό προϊόν, οι λειτουργίες του οποίου υποστηρίζουν τους χρήστες (εκπαιδευτικούς, μαθητές/τριες) στην αποδοτική διαχείριση πληροφοριών και αναπαραστάσεων γνώσης, στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και μάθησης. Για παράδειγμα, μέσω μιας εφαρμογής πολυμέσων, στην οποία χρησιμοποιείται ήχος, εικόνα και βίντεο, μπορεί να παρουσιαστεί στην οθόνη του υπολογιστή ένα θέμα ή μέσω ενός λογισμικού

προσομοίωσης δημιουργούνται στην οθόνη διαδραστικές αναπαραστάσεις γνώσης και με τον τρόπο αυτό οι μαθητές/τριες, αλληλεπιδρώντας με αυτό, οδηγούνται στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη συμπεριφορά του συστήματος που προσομοιώνεται κλπ (Ράπτης & Ράπτη, 2001).

## 5.2. Κατηγοριοποιήσεις Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Μία κατηγοριοποίηση των εκπαιδευτικών λογισμικών γίνεται ανάλογα με:

- α) τις θεωρίες μάθησης και τις διδακτικές προσεγγίσεις τις οποίες ακολουθούν και
- β) τα παιδαγωγικά ρεύματα και τις τεχνολογίες ανάπτυξης.

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα:

- Περιβάλλοντα καθοδηγούμενης διδασκαλίας (multimedia, tutorials, drill and practice, games).
- Περιβάλλοντα μάθησης μέσω ανακάλυψης (discovery, exploratory learning)
- Περιβάλλοντα έκφρασης, οικοδόμησης, αναζήτησης και επικοινωνίας της πληροφορίας (portals, net meeting, web games).

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα:

- Εκπαιδευτικά λογισμικά που στηρίζονται στον Συμπεριφορισμό (ο υπολογιστής ως δάσκαλος)
- Εκπαιδευτικά λογισμικά που στηρίζονται στον Εποικοδομισμό (ο υπολογιστής ως εργαλείο μάθησης)

Μία άλλη κατηγοριοποίηση των εκπαιδευτικών λογισμικών γίνεται με βάση τον τρόπο σχεδιάσής του:

- α) το λογισμικό σχεδιάζεται με προσανατολισμό στο περιεχόμενό του
- β) το λογισμικό σχεδιάζεται με προσανατολισμό στις δραστηριότητές του.

---

Στην πρώτη κατηγορία ανήκει το εκπαιδευτικό λογισμικό στο οποίο περιλαμβάνονται πληροφορίες που οργανώνονται θεματικά, με βασικό στόχο την εμπλοκή του παιδιού σε δραστηριότητες προσωπικής αναζήτησης, πρόσληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας. Στα λογισμικά αυτού του τύπου χρησιμοποιείται πολυμεσική τεχνολογία (εικόνα, ήχος, βίντεο, γραφικά), με τη βοήθεια της οποίας δημιουργούνται και παρουσιάζονται οι πληροφορίες μέσω πολλαπλών αναπαραστάσεων γνώσης. Αυτές οι αναπαραστάσεις γνώσης μπορούν να είναι:

- δυναμικές και να εξελίσσονται στο χρόνο (αναπαραστάσεις που περιλαμβάνουν animation)
- διαδραστικές και να επιτρέπουν διάλογο με το χρήστη (μία εικόνα στην οποία ο χρήστης καθορίζει π.χ. τη μεγέθυνση ή τη σμίκρυνσή της, με τη χρήση του ποντικιού)
- εμβυθτικές (οι αναπαραστάσεις που προσφέρονται από τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας) και
- αναπαραστάσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως υποστηρικτικό εργαλείο σε συνεργατικές δραστηριότητες.

Οι αρχές σχεδίασης που χρησιμοποιούνται σε αυτού του τύπου τα εκπαιδευτικά λογισμικά βασίζονται σε προσεγγίσεις, οι οποίες ακολουθούν τις αρχές του συμπεριφορισμού και του γνωστικού εποικοδομισμού. Οι βασικότερες μορφές εκπαιδευτικών λογισμικών με προσανατολισμό στο περιεχόμενο είναι τα προγράμματα συστηματικής εκμάθησης (drill and practice), τα πολυμεσικά ηλεκτρονικά βιβλία (multimedia electronic books) και οι διδακτικοί οδηγοί (tutorial).

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκει το εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο εμπλέκει το παιδί σε ατομικές ή ομαδικές δραστηριότητες με βασικό στόχο την εκμάθηση μέσω της ενεργής συμμετοχής του. Στην περίπτωση αυτή, το εκπαιδευτικό λογισμικό λειτουργεί ως γνωστικό εργαλείο και δίνει στο παιδί τη δυνατότητα μεταφοράς των αποφάσεών του, σχετικά με την εξέλιξη της δραστηριότητας, σε αυτό, παρέχοντάς του έπειτα την κατάλληλη ανάδραση, σχετικά με αυτές τις αποφάσεις. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης υποστηρίζεται από το ίδιο το λογισμικό στη δημιουργία και

ανάπτυξη κατάλληλων μοντέλων γνώσης, μέσω των δραστηριοτήτων που εκτελεί. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά αυτού του τύπου βασίζονται στον εποικοδομισμό. Βασικές μορφές εκπαιδευτικού υλικού, προσανατολισμένου στη δραστηριότητα είναι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, οι μικρόκοσμοι, τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης, οι προσομοιώσεις, τα έμπειρα συστήματα μάθησης.

Στα παραπάνω είδη εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να γίνει και ένας επιπλέον διαχωρισμός: σε «κλειστά» μαθησιακά περιβάλλοντα και σε «ανοικτά» μαθησιακά περιβάλλοντα. Στα περισσότερα «κλειστά» μαθησιακά περιβάλλοντα δίνεται στο παιδί η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων, με καθορισμένη και προδιαγεγραμμένη όμως την αντίδραση του συστήματος. Όσον αφορά στα «ανοικτά» μαθησιακά περιβάλλοντα, ο καθορισμός των δραστηριοτήτων γίνεται με βάση τις ανάγκες και τις ικανότητες του κάθε παιδιού. Στα «κλειστά» μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να ενταχθούν τα παιχνίδια, οι κλειστές προσομοιώσεις και τα λογισμικά παρουσίασης και εξάσκησης. Στα «ανοικτά», τα γνωστικά μαθησιακά εργαλεία ή εργαλεία ανάπτυξης νοητικών δεξιοτήτων (γλώσσες προγραμματισμού, μικρόκοσμοι, έμπειρα συστήματα), οι ανοικτές προσομοιώσεις και οι εφαρμογές υπερμέσων (Μικρόπουλος, 2000).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Δημιουργία ειδικού εκπαιδευτικού λογισμικού για χρήση από άτομα με αυτισμό

#### 6.1. Πρόγραμμα Δομημένης Εκπαίδευσης – TEACCH για άτομα με αυτισμό

Το έναυσμα για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, σχεδιασμένου ειδικά για παιδιά με αυτισμό, μου δόθηκε από τη σύζυγό μου, νηπιαγωγό Ειδικής Αγωγής. Άτομο με πολυετή εμπειρία με παιδιά με αυτισμό, μου εξέφρασε την ανάγκη δημιουργίας ενός προγράμματος, βασισμένου στις αρχές του Προγράμματος Δομημένης Διδασκαλίας TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children - Θεραπεία και Εκπαίδευση Παιδιών με Αυτισμό και Διαταραχές Επικοινωνίας).

Το TEACCH είναι ένα πρόγραμμα εναλλακτικής εκπαίδευσης, με οπτικοποιημένες οδηγίες, για παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού. Μέσω αυτού δίνονται (με εικόνες) οδηγίες και γίνονται παρεμβάσεις στο ημερήσιο πρόγραμμα του παιδιού, στο αντικείμενο εργασίας και στην επικοινωνία του με τους άλλους. Υλοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1972, στην Ψυχιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου της Βόρειας Καρολίνας των ΗΠΑ, ως συνέχεια μιας ερευνητικής εργασίας, η οποία είχε ξεκινήσει το 1966. Το πρόγραμμα αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία:

1. *Η φυσική δόμηση του περιβάλλοντος, η οποία αφορά στον τρόπο οργάνωσης του περιβάλλοντος: Δομημένο θεωρείται το περιβάλλον εκείνο, το οποίο εξαρχής μπορεί να δώσει μία σαφή εικόνα για το είδος της δραστηριότητας που φιλοξενεί. Τα παιδιά με αυτισμό πρέπει να εκπαιδεύονται στο να μπορούν να παραμείνουν σε ένα μέρος για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ([www.teacch.com](http://www.teacch.com)).*

2. Το ατομικό ημερήσιο πρόγραμμα, το οποίο βοηθά το παιδί να κατανοήσει τι δραστηριότητες θα κάνει κατά τη διάρκεια της ημέρας: Το πρόγραμμα είναι αυστηρά εξατομικευμένο και δημιουργείται με βάση τις ατομικές ανάγκες και δυνατότητες του κάθε παιδιού. Οι δραστηριότητες σημειώνονται γραπτά για όσα παιδιά διαβάζουν ενώ για τα παιδιά που δε διαβάζουν χρησιμοποιούνται εικόνες και σκίτσα.

3. Το σύστημα ατομικής εργασίας, με το οποίο οργανώνεται μία δραστηριότητα στο σχολείο ή στο σπίτι: Το σύστημα ατομικής εργασίας βοηθά το παιδί να απαντήσει στα ερωτήματα: - Τι δουλειά θα κάνω; - Πού και πότε θα την κάνω; - Πόση δουλειά θα κάνω; - Πώς ξέρω ότι τελείωσα; - Τι ακολουθεί μετά από αυτή τη δουλειά;

4. Η οπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων: Αποτελεί ένα σύστημα επικοινωνίας για το παιδί που του επιτρέπει να κάνει μόνο του γνωστές τις ανάγκες του σε κάποιον άλλο: Παρουσιάζονται στο παιδί οπτικά ερεθίσματα, προκειμένου να του γίνει σαφές το κάθε τι (Κουτουμάνος, 2005).

## 6.2. Στάδια ανάπτυξης λογισμικού

Για τις ανάγκες ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού μας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο ADDIE, στη βάση του οποίου στηρίζονται πολλά σύγχρονα μοντέλα διδασκαλίας στο χώρο της εκπαίδευσης καθώς και εκπαιδευτικά λογισμικά. Το συγκεκριμένο μοντέλο αποτελείται από πέντε στάδια-φάσεις: Ανάλυση (Analyze) – Σχεδιασμός (Design) – Ανάπτυξη (Develop) – Υλοποίηση (Implement) – Αξιολόγηση (Evaluate). Η υλοποίηση-ανάπτυξη κάθε μίας φάσης θεωρείται απαραίτητη για την ύπαρξη της επόμενης (Τσέλιος, 2010) (Εικόνα 2).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται με συντομία οι φάσεις του μοντέλου ADDIE, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω:

Φάση Ανάλυσης: αναγνωρίζεται και γίνεται σαφές το υφιστάμενο πρόβλημα καθώς και το περιεχόμενο της παρέμβασης (στην περίπτωσή μας, του ειδικού εκπαιδευτικού λογισμικού). Γίνεται περιγραφή των χαρακτηριστικών του μαθησιακού

---

περιβάλλοντος. των χαρακτηριστικών των ατόμων που θα εκπαιδευτούν σε αυτό καθώς και οι προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Τίθενται οι επιδιωκόμενοι στόχοι και ο βασικός σκοπός της κατασκευής του, όπως επίσης και οι δυνατές προσεγγίσεις προσφοράς της παρέμβασης. Ορίζεται το παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο βασίζεται η δημιουργία του λογισμικού, ο τρόπος με τον οποίο θα βοηθηθούν τα άτομα με αυτισμό στη δόμηση της γνώσης και το επιθυμητό αποτέλεσμα από την όλη διαδικασία. Τέλος, αναλύονται οι πιθανοί χρονικοί περιορισμοί για την ολοκλήρωση της παρέμβασης.

Φάση Σχεδιασμού: γίνεται σχεδιασμός των τρόπων διδασκαλίας και των δραστηριοτήτων (περιεχόμενο). Καθορίζεται το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί (επιλογή συγκεκριμένου πολυμεσικού υλικού). Γίνεται σχεδιασμός της διεπιφάνειας χρήσης (user interface). Δημιουργούνται τα πρότυπα και μελετώνται οι περιπτώσεις χρήσης.

Φάση Ανάπτυξης: μελέτη των εργαλείων και των διαδικασιών που θα ακολουθηθούν στη συνέχεια. Υλοποίηση των διδακτικών υλικών. Ανάπτυξη και υλοποίηση των σχετικών τεχνολογιών. Αποσφαλμάτωση υπορουτίνων.

Φάση Υλοποίησης: διεξαγωγή πιλοτικού ελέγχου, αρχικά με τους/τις εκπαιδευτικούς και στη συνέχεια με άτομα με αυτισμό. Ανάπτυξη διαδικασιών εκπαίδευσης – αρχικά με τους/τις εκπαιδευτικούς και στη συνέχεια με τα νήπια. Πιθανές τροποποιήσεις στο σχεδιασμό, ανάλογα με την αλληλεπίδραση εκπαιδευτικών-λογισμικού-νηπίων και τη σχετική ανάδραση που προκύπτει.

Φάση Αξιολόγησης: η τελευταία αυτή φάση χωρίζεται σε δύο «υποφάσεις», τη διαμορφωτική αξιολόγηση και την τελική ή αθροιστική αξιολόγηση. Η πρώτη υλοποιείται κατά τη διαδικασία δημιουργίας του εκπαιδευτικού λογισμικού, μετά από κάθε φάση αυτής και η δεύτερη μετά το πέρας της δημιουργίας. Στη φάση αυτή αξιολογείται το μαθησιακό αποτέλεσμα, η αλληλεπίδραση παιδιού-περιβάλλοντος και η τεχνική αρτιότητα του λογισμικού.



Εικόνα 6: Σχηματική αναπαράσταση του Μοντέλου ADDIE (Ανάλυση - Σχεδιασμός - Ανάπτυξη - Υλοποίηση και Αξιολόγηση)

### 6.3. Ανάλυση (Analysis)

Η απουσία ανάλογων εκπαιδευτικών λογισμικών, βασισμένων στις αρχές του Προγράμματος Δομημένης Διδασκαλίας TEACCH, καθώς και το πολυτετές αίτημα της συζύγου μου και νηπιαγωγού Ειδικής Αγωγής, ήταν οι βασικοί λόγοι για την ενασχόλησή μου με το θέμα.

Τα παιδιά τα οποία βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα επικοινωνίας. Ένα από τα γνωστότερα προγράμματα εναλλακτικής επικοινωνίας στο χώρο της Ειδικής Αγωγής είναι το πρόγραμμα TEACCH – πρόγραμμα με οπτικοποιημένες οδηγίες, για παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού. Μέσω αυτού δίνονται (με εικόνες) οδηγίες και γίνονται παρεμβάσεις στο ημερήσιο πρόγραμμα του παιδιού, στο αντικείμενο εργασίας και στην επικοινωνία του με τους άλλους (Κουτουμάνος, 2005).

Αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο θα ακολουθεί τη δομή του προγράμματος TEACCH, αλλά θα υλοποιείται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η έρευνα έχει αποδείξει τη σημαντικότητα καθώς και τα αποτελέσματα της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή σε παιδιά με αυτισμό (βλ. Κεφ 4 – ΤΠΕ και αυτισμός).



Το μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο θα γίνεται η χρήση του λογισμικού μας θα είναι η εκάστοτε δομή φιλοξενίας των ατόμων με αυτισμό – στη δική μας περίπτωση το Ειδικό Νηπιαγωγείο Χαλκίδας.

Βασικούς/ές χρήστες/τριές του θα αποτελούν, αρχικά, το προσωπικό του σχολείου (ειδικοί παιδαγωγοί και θεραπευτές/τριες) και σε επόμενη φάση, οι γονείς των νηπίων και φυσικά τα νήπια.

Αρχικά ελέγχθηκαν οι προϋπάρχουσες γνώσεις στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, τόσο του προσωπικού όσο και των νηπίων.

Ως βασικό στόχο της δημιουργίας μας θέσαμε την επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος στα νήπια με αυτισμό (πλήρης εναρμόνιση με τις οδηγίες του λογισμικού).

Θεωρούμε πως το «δυνατό σημείο» του όλου εγχειρήματός μας είναι η ιδιαίτερη σχέση των παιδιών με αυτισμό με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, καθώς και η «μαγεία» που αυτός ασκεί επάνω τους (πολλές φορές χρησιμοποιείται ως θετικός ενισχυτής κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας).

Το παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο βασιστήκαμε για τη δημιουργία του λογισμικού μας είναι η παιδαγωγική θεωρία του συμπεριφορισμού. Σύμφωνα με αυτήν, η συμπεριφορά ενός ατόμου διαμορφώνεται από το εξωτερικό περιβάλλον και συγκεκριμένα την αλληλεπίδρασή του με τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος (Μέλλον, 2007).

Πιθανό πρόβλημα που, αρχικά, πιστεύαμε πως θα αντιμετωπίσουμε ήταν το περιορισμένο χρονικό διάστημα που είχαμε στη διάθεσή μας (επικείμενη λήξη του σχολικού έτους). Τελικά, δεν προέκυψε τέτοιο πρόβλημα και το εκπαιδευτικό λογισμικό μας «δοκιμάστηκε» από τα νήπια πριν τη λήξη του σχολικού έτους.

## 6.4. Σχεδιασμός (Design)

Με την έναρξη του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού λογισμικού μας λάβαμε καταρχάς υπόψη τις ομάδες χρηστών και τα βασικά χαρακτηριστικά τους:

Βασικός και πρωτεύων χρήστης της εφαρμογής θεωρείται το άτομο το οποίο θα αναλάβει το χειρισμό της και θα κατευθύνει την όλη διαδικασία – στη δική μας περίπτωση, αρχικά οι εκπαιδευτικοί και αργότερα οι γονείς. Βασική προϋπόθεση είναι η ύπαρξη βασικών γνώσεων χρήσης Η/Υ.

Δευτερεύων χρήστης θεωρείται το παιδί (και γενικά το άτομο) με αυτισμό. Όσον αφορά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας χρηστών, η ηλικία είναι ένας παράγοντας που δε μας ενδιαφέρει (καθώς η επιλογή των εργασιών προς εκτέλεση θα γίνει ανάλογα με τη λειτουργικότητα του ατόμου και όχι την ηλικία του. Αναφορικά με τη λειτουργικότητα του ατόμου, θεωρούμε πως αρκεί η ικανότητα παραμονής στο χώρο διεξαγωγής των διαδικασιών καθώς και αντίληψης του περιβάλλοντα χώρου και των τεκταινομένων σε αυτόν. Επιδίωξή μας ήταν να καλυφθούν περιπτώσεις ατόμων – κατά βάση – με χαμηλή λειτουργικότητα. Για το λόγο αυτό βασικός άξονας του σχεδιασμού μας υπήρξε η απλότητα.

Ως πολυμεσικό υλικό χρησιμοποιείται η στατική και η κινούμενη εικόνα (animation), ο ήχος, το κείμενο και το video.

Προχωρώντας στο σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη (user interface), λάβαμε υπόψη μας τα παρακάτω: ο συγκεκριμένος σχεδιασμός αποτελεί, ίσως, το σημαντικότερο κομμάτι της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον άνθρωπο και τον υπολογιστή, διότι ουσιαστικά αυτός προσδιορίζει την επιτυχία της αναπτυσσόμενης εφαρμογής (Pavlov, 2014). Ο αρχικά καλός σχεδιασμός είναι αυτός που θα οδηγήσει στην επιτυχή αλληλεπίδραση χρήστη-συστήματος, καθοδηγώντας τον σωστά στην αποτελεσματική και εύκολη εκτέλεση των απαιτούμενων εργασιών. Με βάση τις αρχές του προτύπου ISO 9241 Ergonomics of Human - System Interaction (Εργονομία στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Συστήματος), του 2008, ως ευχρηστία ορίζεται η «έκταση στην οποία ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από

---

---

προσδιορισμένους χρήστες, ώστε να πετύχουν συγκεκριμένους στόχους με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση, σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης». Σε αυτό το πλαίσιο λοιπόν και δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στις απαιτήσεις των δικών μας υποψηφίων χρηστών, εξετάσαμε όλα τα στοιχεία, τις ιδιότητες και τις γενικές αρχές που θα επέτρεπαν την εύκολη, αποδοτική και αποτελεσματική χρήση του λογισμικού μας (Κουτσαμπάσης, 2015).

α) Αναφορικά με την αλληλεπίδραση χρήστη-συστήματος:

Να επισημάνουμε εδώ, πως, παρά το γεγονός ότι ως πρωτεύοντα χρήστη θεωρούμε τον/την εκπαιδευτικό ή το γονιό, με την έννοια ότι είναι ο βασικός διαχειριστής της εφαρμογής, η βαρύτητα δίνεται στο χρήστη-άτομο με αυτισμό. Στην αλληλεπίδραση της εφαρμογής με το χρήστη, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, χρησιμοποιήθηκε η εικόνα (σταθερή και κινούμενη) και το video. Η επιλογή των παραπάνω έγινε με βάση τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών που αναφέρουν άμεση ανταπόκριση των ατόμων με αυτισμό στη χρήση εικόνας (Cohen, 1998), καθώς και τις βασικές αρχές του Προγράμματος Δομημένης Διδασκαλίας TEACCH. Υπάρχει απευθείας χειρισμός χρήστη-συστήματος, με αναπαράσταση των αντικειμένων ενδιαφέροντος στην οθόνη και εμφάνιση άμεσου αποτελέσματος. Η χρήση των αντικειμένων ενδιαφέροντος γίνεται απευθείας από το χρήστη με τη βοήθεια δεικτικής συσκευής (ποντίκι) και χωρίς τη χρήση εντολών.

β) Αναφορικά με τις οδηγίες και τους γενικούς κανόνες σχεδιασμού διεπιφάνειας, δώσαμε έμφαση στα εξής:

Διαφάνεια: η εφαρμογή σχεδιάζεται με κριτήριο τη διευκόλυνση του χρήστη, με πολύ απλό τρόπο, δεδομένης της ιδιαιτερότητας των δευτερευόντων χρηστών. Δίνονται σαφείς οδηγίες για το χειρισμό, όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο.

Προβλεψιμότητα: Οι εικονικές αναπαραστάσεις θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις εμπειρίες και τις συνήθειες των χρηστών. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται πραγματικές εικόνες, δεδομένης της έλλειψης αφαιρετικής σκέψης και γενίκευσης στα άτομα με αυτισμό. Στη δεύτερη διεπιφάνεια χρήσης (η οποία είναι και η βασική επιφάνεια χρήσης των ατόμων με αυτισμό) δημιουργείται πλαίσιο για την

τοποθέτηση της φωτογραφίας του κάθε παιδιού, έτσι ώστε να αντιλαμβάνεται πως οι εργασίες που ακολουθούν αφορούν το άτομό του. Ως επιβράβευση χρησιμοποιείται ένα emoticon που χειροκροτεί (εικόνα πολύ οικεία στα παιδιά).

Ομοιομορφία: τα διάφορα στοιχεία αναπαρίστανται με ομοιόμορφο τρόπο, ακολουθώντας το πρότυπο του Προγράμματος TEACCH. Τα στοιχεία αλληλεπίδρασης που χρησιμοποιούνται είναι ίδιου τύπου όπως και ο τύπος και το μέγεθος της γραμματοσειράς, όπου αυτή χρειάζεται.

Απλότητα: μεγάλη βαρύτητα δίνεται στην επίτευξη της απλότητας, λόγω των ιδιαιτεροτήτων των ατόμων με αυτισμό. Για το λόγο αυτό αποφεύγονται περιττά στοιχεία και χρησιμοποιούνται μόνο τα άκρως απαραίτητα.

Προστασία: οι επιλογές και ο τρόπος πλοήγησης του ατόμου με αυτισμό είναι προκαθορισμένα, οπότε αποφεύγονται πιθανές λανθασμένες ενέργειες.

Βοήθεια: Υπάρχουν σαφείς οδηγίες προς το χρήστη, ως βοήθεια, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

γ) Αναφορικά με τους ειδικούς κανόνες σχεδιασμού, οι οποίοι σχετίζονται με την προσβασιμότητα από άτομα με αυτισμό επισημάναμε τα κάτωθι:

Θεωρούμε δεδομένο πως η χρήση του λογισμικού θα γίνεται από κοινού από τους δύο χρήστες (εκπαιδευτικό ή γονέα και παιδί με αυτισμό). Όπως προαναφέρθηκε, μπορεί ο πρωτεύων χρήστης να κρατά το βασικό ρόλο, αλλά για μας βασικό μέλημα είναι η διευκόλυνση του ατόμου με αυτισμό. Για το λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό για εμάς να ληφθούν υπόψη οι ειδικοί κανόνες και πρότυπα σχεδιασμού αναφορικά με χρήστες που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού, καθώς και οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει ένα άτομο με αυτισμό στον τρόπο λειτουργίας και πρόσληψης ερεθισμάτων. Στόχος μας λοιπόν είναι η δημιουργία ενός κατανοητού, εύχρηστου μα πάνω από όλα ευχάριστου περιβάλλοντος για τον δευτερεύοντα χρήστη μας (Darejeh & Singh, 2013).

Γενικά κρίνεται σκόπιμο η επιφάνεια διεπαφής του δευτερεύοντα χρήστη να μην είναι πολύπλοκη και φορτωμένη, προς αποφυγή διάσπασης της προσοχής του από το ζητούμενο που είναι η υλοποίηση των εργασιών.

Κάποια άλλα στοιχεία, στα οποία δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα ήταν:

#### Η εικόνα

Έρευνες έχουν αποδείξει πως η γνώση και η πληροφορία γίνονται ευκολότερα αντιληπτές από τα άτομα με αυτισμό με τη χρήση εικόνων (Cohen, 1998). Η μειωμένη λεκτική ικανότητα του παιδιού με αυτισμό μπορεί να αναπληρωθεί από τη χρήση εικόνας και έτσι το άτομο να καταστεί περισσότερο λειτουργικό και αυτόνομο (Hodgdon, 2000). Με αυτά τα δεδομένα, στο σχεδιασμό μας κυριαρχεί η χρήση της εικόνας, αντί του κειμένου.

#### Τα χρώματα

Από τις νηπιαγωγούς, οι οποίες έχουν μελετήσει τη θεωρία των χρωμάτων (Wright, 1998), ενημερωθήκαμε για την επίδραση των χρωμάτων στην ψυχοσύνθεση ενός ατόμου. Η σωστή επιλογή λοιπόν των χρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν ήταν ένα από τα βασικά μας μελήματα.

Με βάση τις πληροφορίες που λάβαμε επιλέγονται προς χρήση στη διεπιφάνεια του δευτερεύοντα χρήστη τα εξής χρώματα:

Μπλε σαν χρώμα του βασικού φόντου: προσφέρει χαλάρωση, αίσθημα εμπιστοσύνης, ήρεμης διάθεσης, αναζωογόνησης, βοηθά στη συγκέντρωση και ενθαρρύνει την επικοινωνία.

Πράσινο: δημιουργεί αίσθηση ξεκούρασης, ισορροπίας, σταθερότητας.

Μωβ: είναι το χρώμα που χαρίζει αίσθημα άνεσης και κινητοποιεί το πνεύμα.

Βάση αποτελεσμάτων ερευνών, τα χρώματα, εκτός από τη σύνδεση με τα συναισθήματα, έχουν και έναν ιδιαίτερο συμβολισμό. Για παράδειγμα, το μπλε παραπέμπει στον ουρανό και τη θάλασσα, ενώ το πράσινο στη φύση.

Ιδιαίτερα σημαντικά αποτελέσματα προκύπτουν από έρευνες, οι οποίες καταδεικνύουν πως τα φιλικά και ιδιαίτερα αγαπημένα χρώματα των παιδιών με αυτισμό είναι τα απαλά, παστέλ χρώματα.

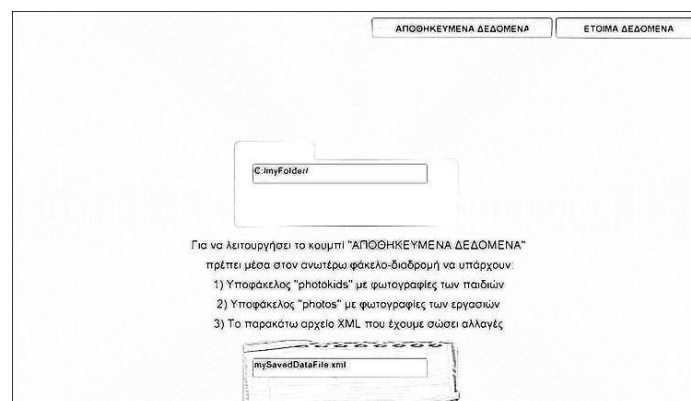
Με βάση όλα τα παραπάνω έγινε ο σχεδιασμός της διεπιφάνειας χρήσης (user interface) και δημιουργήθηκαν τα πρότυπα. Ουσιαστικά δημιουργήθηκαν τρεις διεπιφάνειες χρήσης.

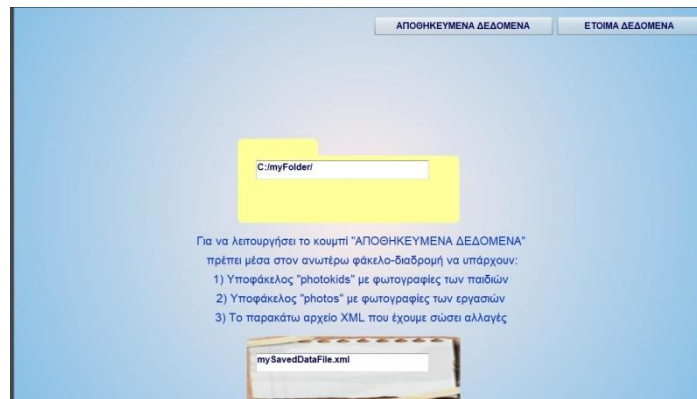
Στην πρώτη

α) παρέχονται οδηγίες στους/στις εκπαιδευτικούς / θεραπευτές / γονείς που θα χρησιμοποιήσουν το λογισμικό, σχετικά με το πού θα αποθηκεύσουν τις φωτογραφίες των παιδιών (υποφάκελος photo kids) και τις εργασίες που θα κληθούν να υλοποιήσουν (υποφάκελος photos).

β) ορίζεται το αρχείο XML, δίνοντας τη δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής και online.

γ) Κουμπιά αποθήκευση δεδομένων και έτοιμα δεδομένα (Εικόνα 3).

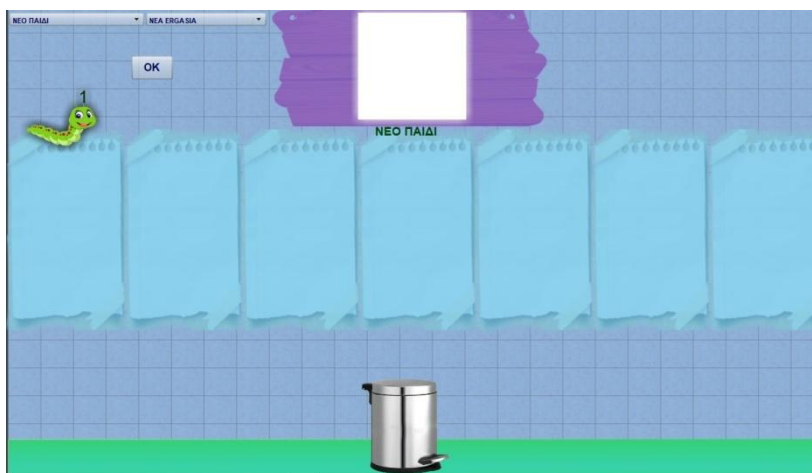
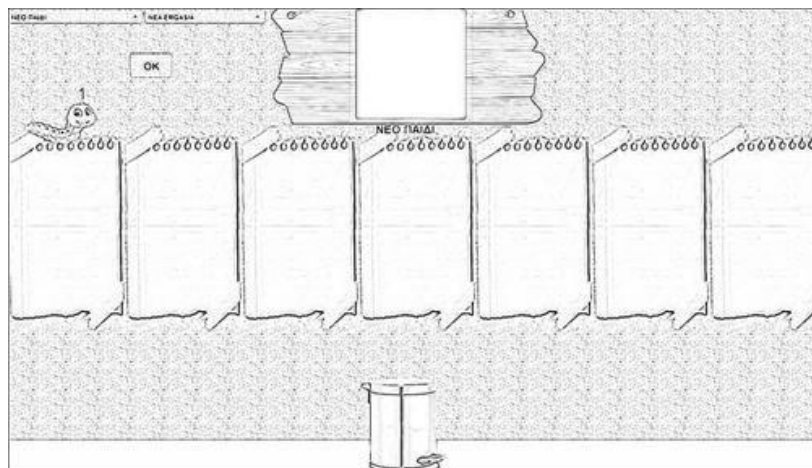




Εικόνα 7: 1<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής

Στη δεύτερη σχεδιάστηκε πλαίσιο στην επάνω πλευρά της διεπιφάνειας, μέσα στο οποίο θα τοποθετηθεί η φωτογραφία του κάθε παιδιού, συνοδευόμενη από το όνομά του, προκειμένου να του γίνεται άμεσα αντιληπτή η εικόνα του εαυτού του. Αριστερά από το πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκαν δύο πλαίσια ελέγχου, μέσα από τα οποία οι εκπαιδευτικοί θα καλούνται να επιλέξουν τη φωτογραφία και το όνομα του εκάστοτε παιδιού καθώς και τη σειρά εργασιών που θα του αναθέσουν. Παράλληλα σχεδιάστηκε και το κουμπί OK, με το οποίο θα επιβεβαιώνουν την επιλογή τους. Δεξιά από το πλαίσιο με τη φωτογραφία του παιδιού σχεδιάστηκε το κουμπί ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ, για πιθανή διακοπή των εργασιών ενός παιδιού (σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη) και έναρξη νέων εργασιών με άλλο παιδί. Κάτω από τη φωτογραφία σχεδιάστηκαν επτά ορθογώνια πλαίσια σε λευκό χρώμα. Η επιλογή του συγκεκριμένου προτύπου έγινε διότι τα άτομα με αυτισμό είναι ήδη συνηθισμένα στη θέαση παρόμοιων σχεδίων (εικόνες συμβατικού Προγράμματος TEACCH). Σε αυτά θα τοποθετούνται οι φωτογραφίες των εργασιών τις οποίες θα καλούνται να υλοποιήσουν τα άτομα με αυτισμό. Πάνω από τα πλαίσια αυτά σχεδιάστηκε η κινούμενη εικόνα ενός σκουληκιού, το οποίο κινείται από την προηγούμενη στην επόμενη εργασία, αμέσως μετά την υλοποίησή της. Ο λόγος ύπαρξης της συγκεκριμένης κινούμενης εικόνας είναι η ελκυστικότητα που αυτή προσφέρει στα παιδιά. Στην κάτω πλευρά της διεπιφάνειας σχεδιάστηκε ένας κάδος απορριμμάτων, στον οποίο το άτομο θα οδηγεί και θα εναποθέτει με drag and drop την εικόνα της

εργασίας που μόλις έχει υλοποιήσει. Αμέσως μετά την τοποθέτηση της εικόνας στον κάδο και βασιζόμενοι στην αρχή του συμπεριφορισμού, σχεδιάστηκε η επιβράβευση του παιδιού με κινούμενη εικόνα, ήχο και κείμενο (Εικόνα 4).



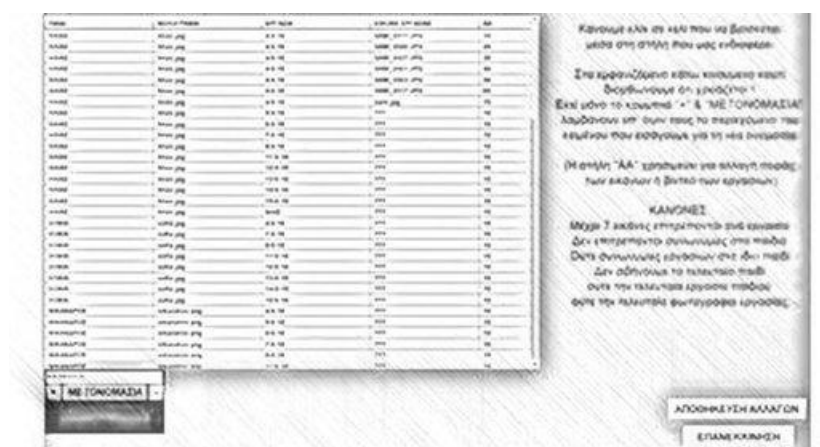
Εικόνα 8: 2<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής

Στην τρίτη σχεδιάστηκε ένα επεξεργάσιμο στοιχείο ελέγχου grid (πλέγμα-λίστα) με πέντε στήλες (παιδί, φωτογραφία, εργασία, εικόνα εργασίας, α.α.), μέσα στο οποίο θα τοποθετούνται τα στοιχεία των παιδιών και των εργασιών τους. Στη δεξιά πλευρά του υπάρχουν οι οδηγίες χρήσης του από τον/την εκπαιδευτικό. Στην



κάτω αριστερή πλευρά του grid έχει τοποθετηθεί ένα πλαίσιο με κουμπιά διαχείρισης (προσθήκη, αφαίρεση, αποθήκευση) (ονομάστηκε από εμάς «τρενάκι»), ενώ στην κάτω δεξιά πλευρά του υπάρχουν δύο κουμπιά, εκ των οποίων το πρώτο αποθηκεύει τις αλλαγές και το δεύτερο επανακινεί το σύστημα και επιστρέφει στην πρώτη διεπιφάνεια χρήσης.

Κάνοντας κλικ σε κάποιο στοιχείο της στήλης 1 (παιδί) εμφανίζεται το «τρενάκι», το οποίο αποτελείται από ένα πλαίσιο κειμένου και τρία κουμπιά, για αντίστοιχη προσθήκη, μετονομασία και αφαίρεση ονόματος παιδιού. Για προσθήκη νέου παιδιού, γράφουμε το όνομά του στο πλαίσιο κειμένου και το προσθέτουμε κάνοντας χρήση του κουμπιού "+". Για μετονομασία, βάζουμε στο πλαίσιο κειμένου το επιθυμητό όνομα και πατάμε το κουμπί «Μετονομασία». Για αφαίρεση κάνουμε κλικ στο όνομα που επιθυμούμε να αφαιρέσουμε και κάνουμε χρήση του κουμπιού "-" (Εικόνα 5).



ΠΑΜ	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΟΝΟΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΑ
...	...	4-6-18	SAM_2063.JPG	50
...	...	4-6-18	SAM_2063.JPG	50
...	...	4-6-18	SAM_2063.JPG	50
...	...	4-6-18	SAM_2062.JPG	70
...	...	4-6-18	SAM_2061.JPG	40
...	...	4-6-18	SAM_2061.JPG	40
...	...	4-6-18	SAM_2060.JPG	40
...	...	4-6-18	SAM_2056.JPG	60
...	...	4-6-18	SAM_2046.JPG	20
...	...	4-6-18	SAM_2040.JPG	20
...	...	4-6-18	SAM_2033.JPG	30
...	...	4-6-18	SAM_2027.JPG	30
...	...	4-6-18	SAM_2026.JPG	20
...	...	4-6-18	SAM_2017.JPG	60
...	...	4-6-18	SAM_2012.JPG	20
...	...	4-6-18	SAM_2012.JPG	10
...	...	4-6-18	SAM_2011.JPG	10
...	...	4-6-18	SAM_2011.JPG	70
...	...	11-6-18	SAM_2011.JPG	10
...	...	4-6-18	SAM_2011.JPG	10
...	...	13-6-18	...	10
...	...	14-6-18	...	10
...	...	15-6-18	...	10
...	...	4-6-18	...	10
...	...	5-6-18	...	10
...	...	6-6-18	...	10
...	...	7-6-18	...	10
...	...	8-6-18	...	10
...	...	11-6-18	...	10
...	...	13-6-18	...	10

Κάνουμε κλικ σε κελί που να βρίσκεται μέσα στη στήλη που μας ενδιαφέρει

Στο εμφανιζόμενο κάτω κινούμενο κουτί διορθώνουμε ότι χρειάζεται!

Εκεί μόνο το κουμπιά "+" & "ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ" λαμβάνουν υπ' όψιν τους το περιεχόμενο του κειμένου που εισάγουμε για τη νέα ονομασία

(Η στήλη "ΑΑ" χρησιμεύει για αλλαγή σειράς των εικόνων ή βίντεο των εργασιών)

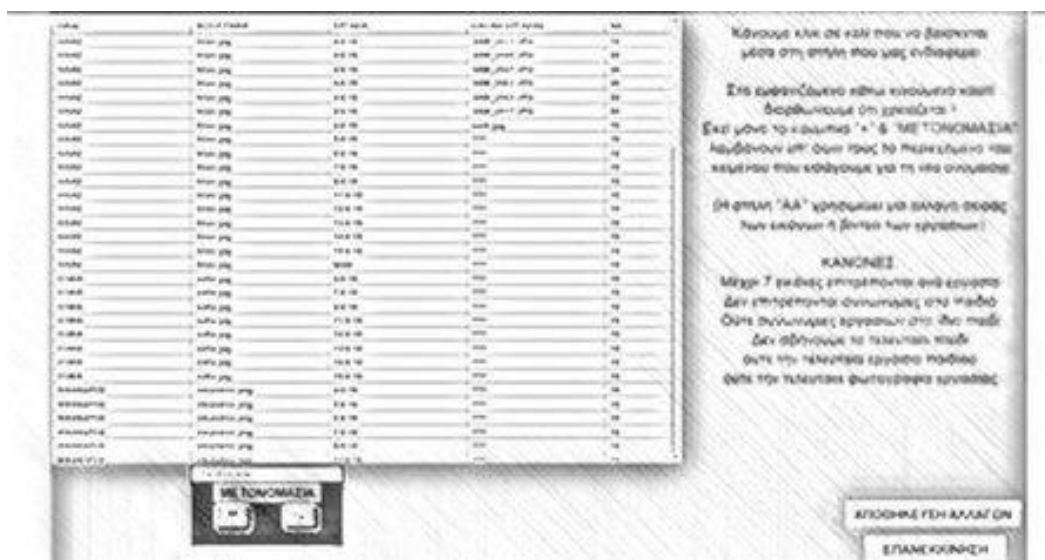
**ΚΑΝΟΝΕΣ:**

Μέχρι 7 εικόνες επιτρέπονται ανά εργασία  
 Δεν επιτρέπονται συνωνυμίες στα παιδιά  
 Ούτε συνωνυμίες εργασιών στο ίδιο παιδί  
 Δεν σβήνουμε το τελευταίο παιδί  
 ούτε την τελευταία εργασία παιδιού  
 ούτε την τελευταία φωτογραφία εργασίας



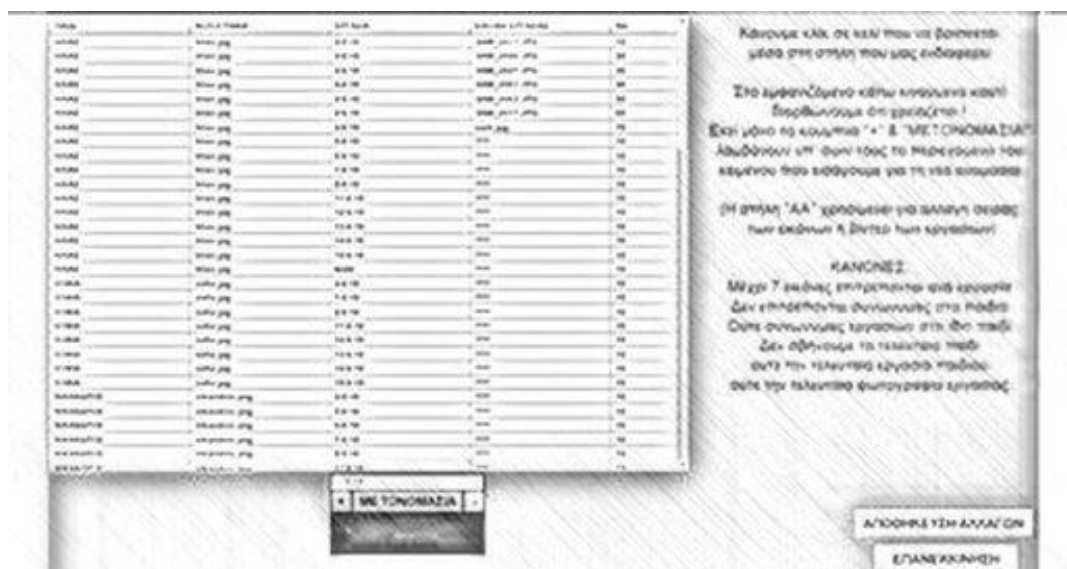
Εικόνα 9: 3<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής (α)

Κάνοντας κλικ σε κάποιο στοιχείο της στήλης 2 (φωτογραφία) εμφανίζεται το «τρενάκι», το οποίο αποτελείται από ένα πλαίσιο κειμένου και τρία κουμπιά. Κουμπί ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ, για μετονομασία φωτογραφίας, κουμπί με σύμβολο κιάλια, για εύρεση φωτογραφίας σε συγκεκριμένο φάκελο και κουμπί με σύμβολο βέλος, για εύρεση φωτογραφίας σε οποιοδήποτε αρχείο του υπολογιστή (Εικόνα 6).



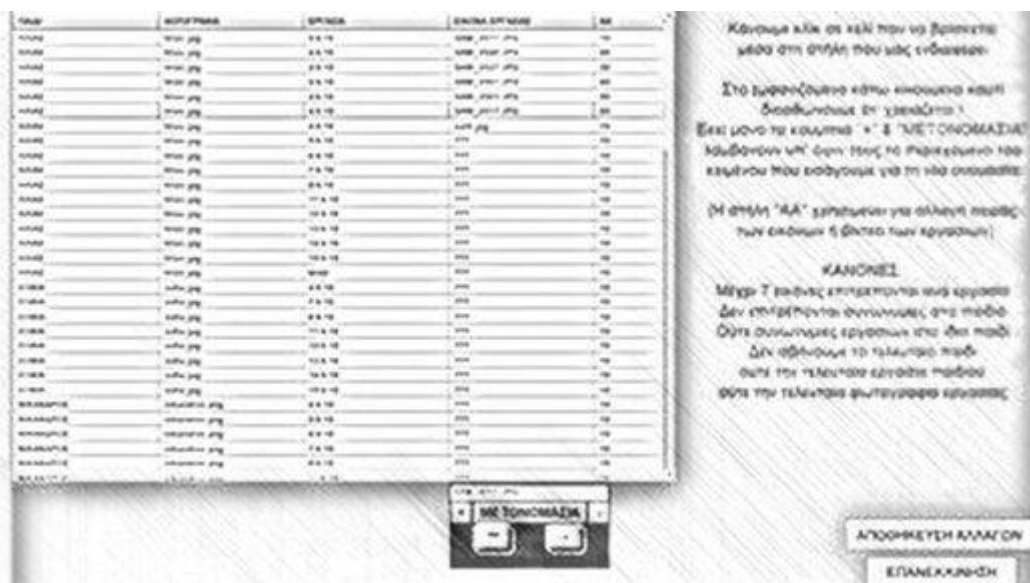
Εικόνα 10: 3<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής (β)

Κάνοντας κλικ σε κάποιο στοιχείο της στήλης 3 (εργασία) εμφανίζεται το «τρενάκι», το οποίο αποτελείται από ένα πλαίσιο κειμένου και τρία κουμπιά, για αντίστοιχη προσθήκη, μετονομασία και αφαίρεση εργασίας. Για προσθήκη νέας εργασίας, γράφουμε το όνομά της στο πλαίσιο κειμένου και το προσθέτουμε κάνοντας χρήση του κουμπιού "+". Για μετονομασία, βάζουμε στο πλαίσιο κειμένου το επιθυμητό όνομα και πατάμε το κουμπί «Μετονομασία». Για αφαίρεση κάνουμε κλικ στο όνομα που επιθυμούμε να αφαιρέσουμε και κάνουμε χρήση του κουμπιού "-" (Εικόνα 7).



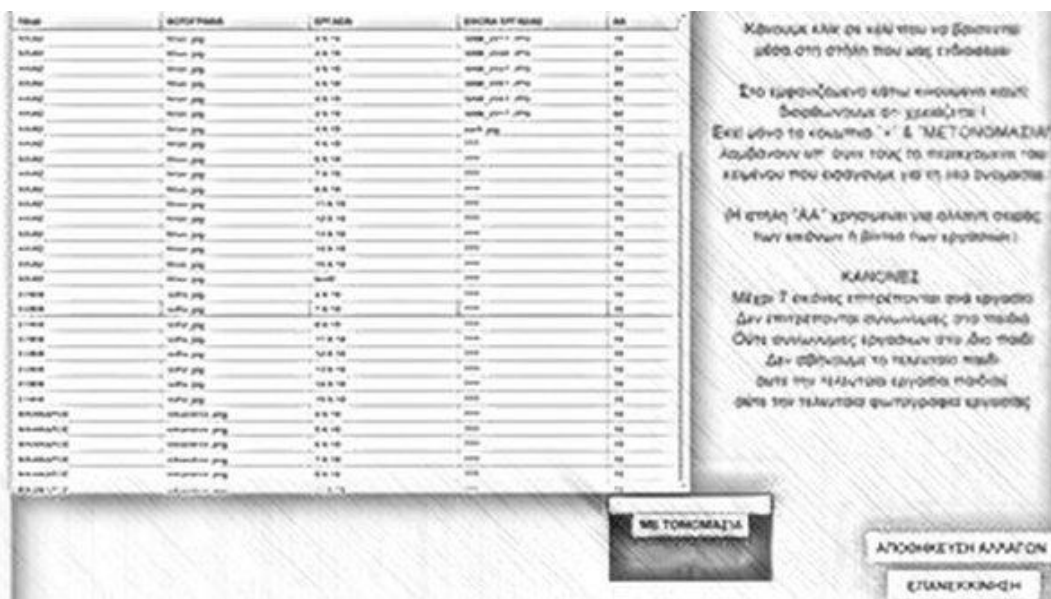
Εικόνα 11: 3<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής (γ)

Κάνοντας κλικ σε κάποιο στοιχείο της στήλης 4 (εικόνα εργασίας) εμφανίζεται το «τρενάκι», το οποίο αποτελείται από ένα πλαίσιο κειμένου και τρία κουμπιά. Κουμπί ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ, για μετονομασία φωτογραφίας, κουμπί με σύμβολο κιάλια, για εύρεση φωτογραφίας σε συγκεκριμένο φάκελο και κουμπί με σύμβολο βέλος, για εύρεση φωτογραφίας σε οποιοδήποτε αρχείο του υπολογιστή (Εικόνα 8).



Εικόνα 12: 3<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής (δ)

Κάνοντας κλικ σε κάποιο στοιχείο της στήλης 5 (α.α.) εμφανίζεται το «τρενάκι», το οποίο αποτελείται από ένα πλαίσιο κειμένου και ένα κουμπί ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ, για αλλαγή του α.α. (Εικόνα 9).



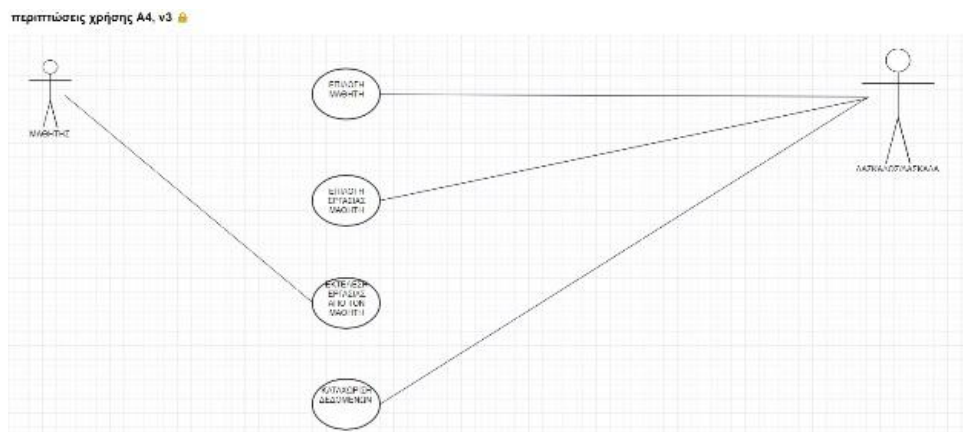
Εικόνα 13: 3<sup>η</sup> επιφάνεια διεπαφής (ε)

Επιλέχθηκαν τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν. Με δεδομένο το γεγονός ότι η πληθώρα και η εναλλαγή των χρωμάτων δημιουργούν σύγχυση στα άτομα με αυτισμό, ακολουθήσαμε τις οδηγίες των εκπαιδευτικών και χρησιμοποιήσαμε λιγοστά χρώματα.

Ακολούθως, παραθέτουμε Διαγράμματα UML, τα οποία υλοποιήθηκαν κατά το στάδιο της σχεδίασης κι αφορούν περιπτώσεις χρήσης και sequence.

- ▲ Ο/η μαθητής/τρια έχει σαν μοναδική επιλογή την εκτέλεση εργασιών.
- ▲ Ο/η εκπαιδευτικός έχει τις εξής δυνατότητες χρήσης
- Επιλογής μαθητών/τριών

- Επιλογής εργασίας
- Καταχώρησης δεδομένων (Εικόνα 10).

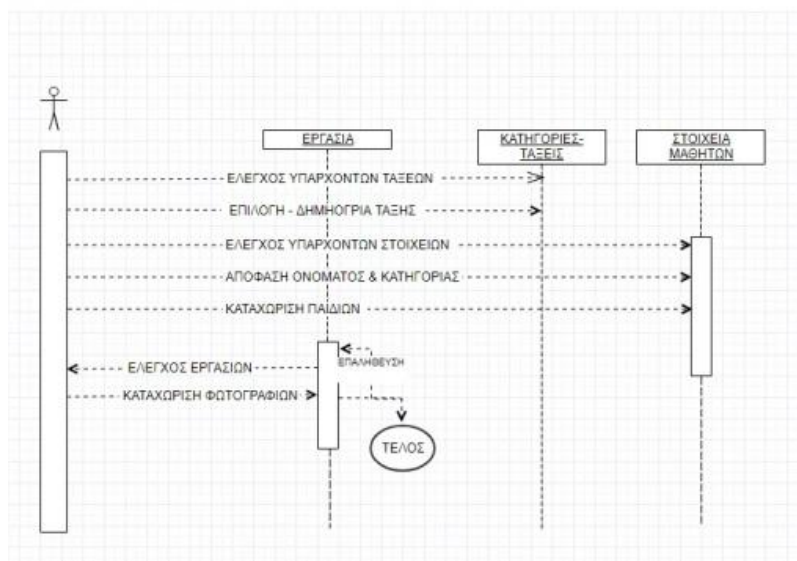


Εικόνα 14: 1<sup>ο</sup> Διάγραμμα UML

Ο/η εκπαιδευτικός

- Ελέγχει τις υπάρχουσες τάξεις (φάκελος ανά τάξη)
- Επιλέγει μία τάξη ή δημιουργεί νέα
- Ελέγχει τα υπάρχοντα στοιχεία (που έχουν ήδη καταχωρηθεί)
- Αποφασίζει το όνομα και την κατηγορία που θα τοποθετηθεί το παιδί
- Καταχωρεί τα νέα παιδιά
- Ελέγχει τις εργασίες που θα εκτελέσει το παιδί
- Καταχωρεί τις φωτογραφίες των εργασιών
- Επαληθεύει την όλη διαδικασία (Εικόνα 11).

ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ Κ ΕΡΓΑΣΙΩΝ, v12

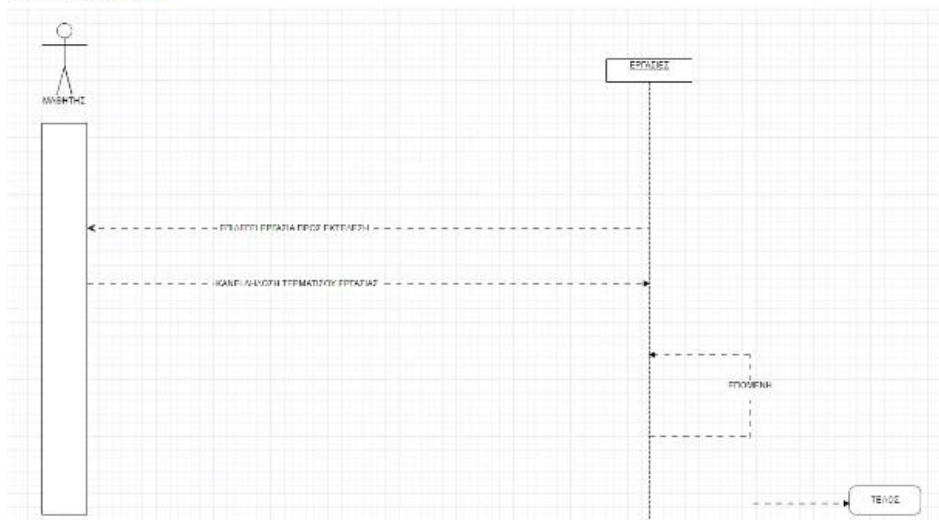


Εικόνα 15: 2<sup>ο</sup> Διάγραμμα UML

Ο/η μαθητής/τρια

- Εκτελεί την εργασία
- Κάνει δήλωση τερματισμού της εργασίας

ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΑΘΗΤΗ, v5



Εικόνα 16: 3<sup>ο</sup> Διάγραμμα UML



---

---

## 6.5. Ανάπτυξη (Development)

Κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού μας χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές, μεθοδολογία, εργαλεία και αρχές τα οποία βασίζονται εξολοκλήρου στην τεχνολογία λογισμικού (software engineering). Με βάση το πρότυπο IEEE610.12 (IEEE Standard 610.12), ως «”τεχνολογία λογισμικού” ορίζεται ο τομέας που πραγματεύεται *τεχνικές, μεθοδολογίες, εργαλεία και αρχές* για τη συστηματική, μεθοδική και ποσοτικοποιημένη προδιαγραφή, σχεδίαση, υλοποίηση, έλεγχο και συντήρηση συστημάτων λογισμικού». Στο βιβλίο «*Λογισμική Μηχανική (Software Engineering)*» του Σκορδαλάκη (2007), παρατίθενται αρχές, οι οποίες οδηγούν στην εξασφάλιση της ορθής υλοποίησης, του ελέγχου και της συντήρησης ενός υπό ανάπτυξη λογισμικού. Πιο συγκεκριμένα, οι αρχές αυτές αναφέρονται στην:

*ακρίβεια και αυστηρότητα (rigor and formality)*: όλες οι φάσεις δημιουργίας ενός λογισμικού αποτελούν μια δημιουργική διαδικασία, η οποία όμως θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από συστηματικότητα. Ως ακρίβεια θεωρείται η προσεκτική και λεπτομερής ανάπτυξη ενός μέρους του συστήματος, με τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται εξοικονόμηση πόρων (χρόνος, χώρος). Η δε αυστηρότητα αφορά την πολύ υψηλή ακρίβεια, έως του σημείου χρήσης ακόμη και μαθηματικών κανόνων για τη διασφάλισή της.

*διάσπαση έργου (separation of concerns)*: η ανάπτυξη ενός μεγάλου έργου διευκολύνεται όταν γίνεται κατάτμηση των πόρων του καθώς και ανάθεση κάποιων μη λειτουργικών απαιτήσεων σε διαφορετικές ομάδες. Η αρχή αυτή αφορά κυρίως μεγάλα συστήματα και δεν εφαρμόστηκε στη δική μας περίπτωση.

*συναρμολογησιμότητα (modularity)*: κατάτμηση της εφαρμογής σε μικρότερα μέρη, εύκολα συναρμολογήσιμα μεταξύ τους, για διευκόλυνση της ανάπτυξης.

*εμφώλευση (encapsulation)*: ομαδοποίηση συναφών δεδομένων και απόκρυψη υποκατηγοριών.

Πέραν των αρχών υλοποίησης ενός λογισμικού, εξίσου σημαντικές είναι και οι αξίες που αυτό οφείλει να διαθέτει. Αυτές - σύμφωνα με το Σκορδαλάκη (2007) - είναι η *ρωμαλεότητα*, η *προσαρμοστικότητα*, η *εξελιξιμότητα*, η *συνεργασιμότητα* και η *φορητότητα*.

- η ρωμαλεότητα (robustness): η ισχύς του συστήματος σε περίπτωση εισόδου λανθασμένων δεδομένων
- η προσαρμοστικότητα (adaptability): η ικανότητα διάρκειας του συστήματος στο χρόνο και η δυνατότητα τμηματικής βελτίωσής του
- η εξελιξιμότητα (evolnability): η ικανότητα επέκτασης του λογισμικού με νέες δυνατότητες
- η συνεργασιμότητα (interoperability): η ικανότητα ενός συστήματος για αλληλεπίδραση και αρμονική συνύπαρξη με άλλα συστήματα
- η φορητότητα (portability): η ικανότητα εκτέλεσης του συστήματος σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και περιβάλλοντα

Οι τεχνολογίες ανάπτυξης εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

Το Adobe Animate CC (πρώην Adobe Flash Professional, Macromedia Flash και Future Splash Animator): πρόκειται για μία πολυμεσική πλατφόρμα, η οποία αναπτύχθηκε από την Adobe Systems, και είναι προσανατολισμένη στην ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών και διαδραστικών animation (Lardinois, 2016).

Το Animate μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό διαδραστικών animation, διανυσματικών γραφικών, διαδικτυακών βίντεο, ιστοσελίδων, εφαρμογών ιστού, Rich Internet Application (RIA), βιντεοπαιχνιδιών και κινητών τηλεφώνων.

Το πρόγραμμα προσφέρει επίσης υποστήριξη για γραφικά ράστερ, εμπλουτισμένο κείμενο, ενσωμάτωση ήχου και βίντεο και δέσμες ενεργειών ActionScript. Οι κινούμενες εικόνες μπορούν να δημοσιεύονται ως animation και spritesheets HTML5, WebGL, Scalable Vector Graphics (SVG) και Flash Player παλαιού τύπου (SWF), Adobe AIR (Moss, 2015).

Οι δυνατότητες του Adobe Animate CC, ιδιαίτερα το γεγονός ότι είναι προσανατολισμένο στην κατασκευή διαδραστικών εφαρμογών, παράλληλα με τη δυνατότητα έκδοσής τους σε διάφορα περιβάλλοντα, το καθιστούν ως την πλέον ελκυστική εφαρμογή για τη δική μας περίπτωση, γιατί μας δίνει αφενός τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε πολύπλοκες προγραμματιστικά εφαρμογές με διαδραστικά animation και αφετέρου να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή σε διάφορα περιβάλλοντα.

Η Γλώσσα Προγραμματισμού ActionScript: πρόκειται για την κύρια γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Adobe Animate CC.

Η ActionScript είναι μία ισχυρή, αντικειμενοστραφής γλώσσα scripting που ανήκει στην Adobe Systems, και που αναπτύχθηκε αρχικά από την Macromedia. Παρουσιάζει πολλές συντακτικές και σημασιολογικές ομοιότητες με την JavaScript. Αποσκοπεί στην ανάπτυξη λογισμικού για την πλατφόρμα του Adobe Animate CC (γνωστού παλαιότερα ως Adobe Flash Player). Όταν πρωτοδημιουργήθηκε περιοριζόταν στην ανάπτυξη animation, στην πορεία όμως εξελίχθηκε, προσφέροντας τη δυνατότητα δημιουργίας παιχνιδιών αλλά και άλλων εφαρμογών για το διαδίκτυο που μπορούσαν να περιλαμβάνουν ήχο και βίντεο. Παρουσίασε ραγδαία ανάπτυξη και στις μέρες μας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε περιπτώσεις ρομποτικής. Η τελευταία έκδοση της ActionScript είναι η ActionScript 3.0.

Κάποιες από τις δυνατότητες που προσφέρει η ActionScript είναι:

- Εισαγωγή εικόνων
- Αναπαραγωγή μουσικής και βίντεο
- Σχεδιασμός μέσω προγραμματισμού
- Εισαγωγή δεδομένων όπως αρχεία XML
- Ανταπόκριση στα γεγονότα του χρήστη, όπως Mouse Clips και βελτιωμένος προγραμματισμός αντικειμένων (Adobe, χ.η.).

Η υλοποίηση του εκπαιδευτικού μας λογισμικού με το εργαλείο Adobe Animate CC, δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής πολλών από τις προαναφερθείσες αξίες. Πιο συγκεκριμένα:

η προσαρμοστικότητα εξασφαλίζεται από το γεγονός ότι το τμήμα διεπαφής με το χρήστη μπορεί να αναπτυχθεί και να βελτιστοποιηθεί ξεχωριστά από τον κώδικα.

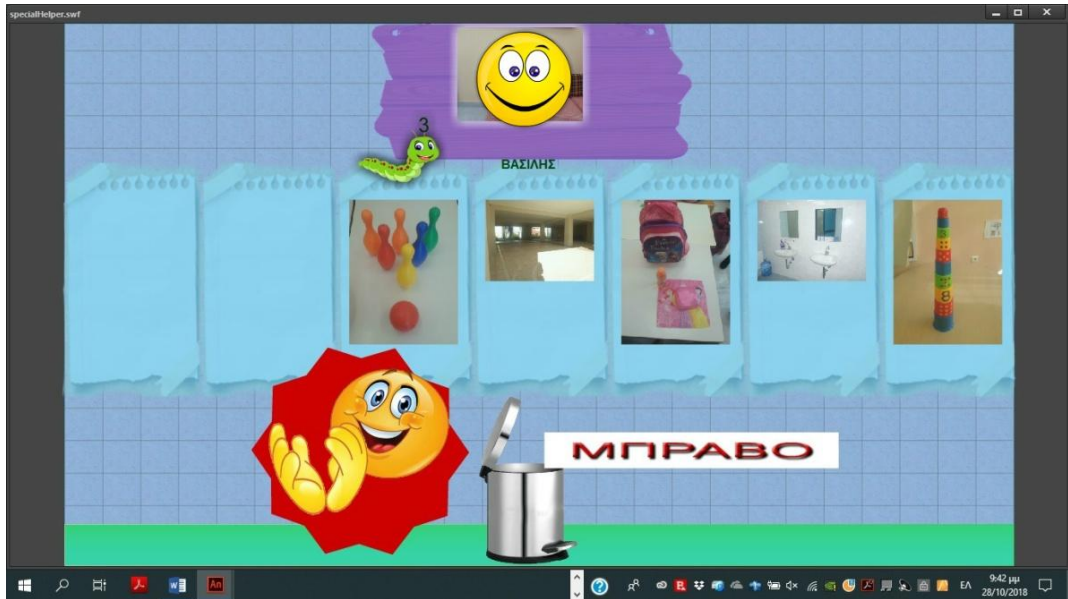
η εξελιξιμότητα έγκειται στην εισαγωγή των αρχείων εικόνας και βίντεο με ρεύμα εισόδου (stream), γεγονός που δίνει τη δυνατότητα εξωτερικής αλλαγής, ανεξάρτητα από το λογισμικό. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ευκολότερη αναβάθμιση και μελλοντική εξέλιξη του λογισμικού.

Η πλατφόρμα Adobe Animate CC εξασφαλίζει τη συνεργασιμότητα και τη φορητότητα, επιτρέποντας, αφενός, τη μετατροπή του λογισμικού σε διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης και, αφετέρου, τη δυνατότητα εκτέλεσής του σε διαφορετικές πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων (Windows, Unix/Linux, Mac, Android).

Στη φάση της ανάπτυξης, η χρήση της εικόνας κατέλαβε το μεγαλύτερο μέρος, λόγω της ιδιαιτερότητας της φύσης των ατόμων με αυτισμό (ενίσχυση ικανότητας αντίληψης οδηγιών μέσω οπτικοποιημένης εντολής). Ουσιαστικά, βασιστήκαμε στη λογική της οπτικής δόμησης στον αυτισμό. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πραγματικές εικόνες αντικειμένων του σχολείου (παιχνίδια, χώροι, εκπαιδευτικό υλικό), προσώπων (θεραπευτές/τριες, γονείς) και προσωπικών αντικειμένων των παιδιών (σάκα, μπουφάν) και μας παραχωρήθηκαν από τις εκπαιδευτικούς του σχολείου. Ο λόγος για την επιλογή των πραγματικών εικόνων ήταν η δυνατότητα που αυτές παρέχουν στο άτομο με αυτισμό για σύνδεση με τα πραγματικά πρόσωπα – αντικείμενα.

Με τη λήξη κάθε εργασίας (και σαν επιβράβευση) χρησιμοποιήθηκε μία κινούμενη εικόνα, ήχος και κείμενο. Ένα χαμογελαστό πρόσωπο που χειροκροτεί, ταυτόχρονα με τον ήχο χειροκροτήματος και τη λέξη «Μπράβο». Στο τέλος όλων των εργασιών δίνεται μία ακόμη μεγαλύτερη επιβράβευση, με την οθόνη να γεμίζει από

την ίδια κινούμενη εικόνα, τον ήχο του χειροκροτήματος και το κείμενο με τη λέξη «Μπράβο».





Στο στάδιο της ανάπτυξης έγινε αποσφαλμάτωση ρουτινών. Προβλήματα που εντοπίστηκαν στην ανάπτυξη του κώδικα και στο σχεδιασμό διορθώθηκαν κατόπιν υποδείξεων του επιβλέποντα καθηγητή (πχ δημιουργία παραθυρικού περιβάλλοντος για την

εύρεση των φωτογραφιών των παιδιών ή των εργασιών τους) και των εκπαιδευτικών του σχολείου (πχ αλλαγή χρωμάτων των διαπαφών).

Κατά την ανάπτυξη του κώδικα δημιουργήθηκαν οι ακόλουθες κλάσεις:

#### *Κλάσεις γενικά*

Κατά το στάδιο της ανάπτυξης δημιουργήθηκαν επτά κλάσεις σε ActionScript 3.

Παρακάτω αναφέρεται η λειτουργία της κάθε κλάσης ξεχωριστά ενώ οι λεπτομέρειες του κώδικα αναφέρονται στο παράρτημα.

#### 1. Κλάση Pub

Η κλάση Pub (από το `public`) η οποία δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για δημιουργία αντικειμένων, είναι όμως γεμάτη με μεθόδους (συναρτήσεις) και ιδιότητες (μεταβλητές) που εκτός από `public` είναι και `static`. Δηλαδή είναι ορατές από παντού (`public`) και δε χρειάζεται αντικείμενο για να χρησιμοποιηθεί (`static`). Εδώ βρίσκονται όλες οι `global` μας μεταβλητές και συναρτήσεις.

#### 2. Κλάση Dialeimata

Αυτή είναι μία βιβλιοθήκη - κλάση που δημιουργεί μία μνήμη που θα αποθηκεύει τις θέσεις στην εργασία που έκαναν διάλειμμα τα παιδιά.

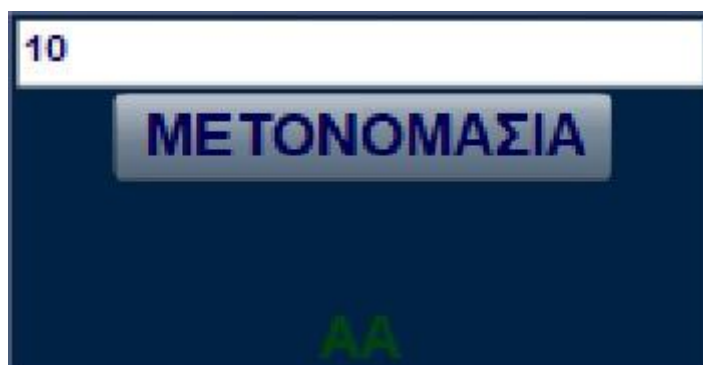
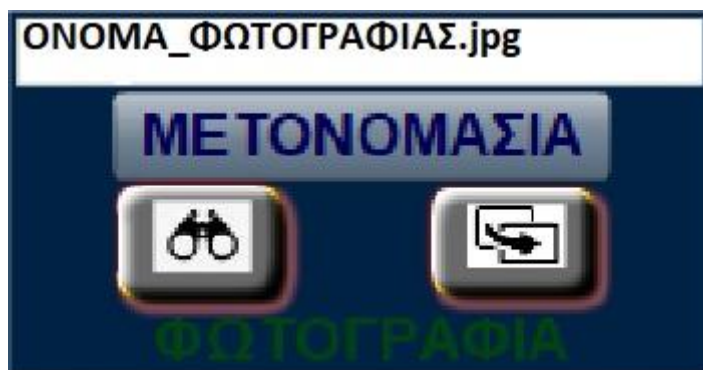
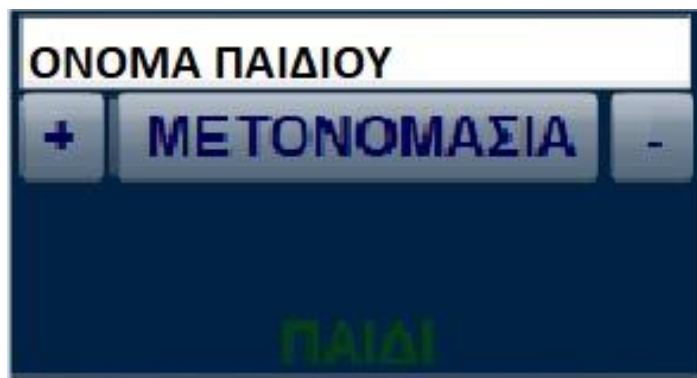
Η μνήμη είναι το `array pinax` και αποτελείται από ζεύγη αριθμών που ο πρώτος είναι το γινόμενο του `a/a` του παιδιού επί 100 συν το `a/a` εργασίας, ενώ ο δεύτερος είναι ο αύξων αριθμός του `container` με τη φωτογραφία ή το `video`.

#### 3. Κλάση MediaContainer

Η κλάση αυτή δημιουργεί αντικείμενα `MovieClip` που σκοπό έχουν να μεταφέρουν φωτογραφίες ή `video` με `drag & drop`.

#### 4. Κλάση TrainRename

Η TrainRename είναι μια βιβλιοθήκη - κλάση που κατασκευάζει Sprite αντικείμενα με σκοπό την υποστήριξη του χρήστη στο να διορθώσει και να ενημερώσει τα στοιχεία ενός grid. Τα αντικείμενα που κατασκευάζει το TrainRename περιέχουν τρία κουμπιά, ένα textbox και ένα label. Τα κουμπιά είναι το "μετονομασία" το "+" και το "-", τα οποία μετονομάζουν, προσθέτουν και αφαιρούν εργασίες. Ονομάστηκε TrainRename γιατί κινείται σαν τρένο κατά μήκος του grid.







5. Κλάση componentControls

Αυτή η κλάση ετοιμάζει όλα τα controls (κουμπιά, textbox, combobox, grid κλπ).

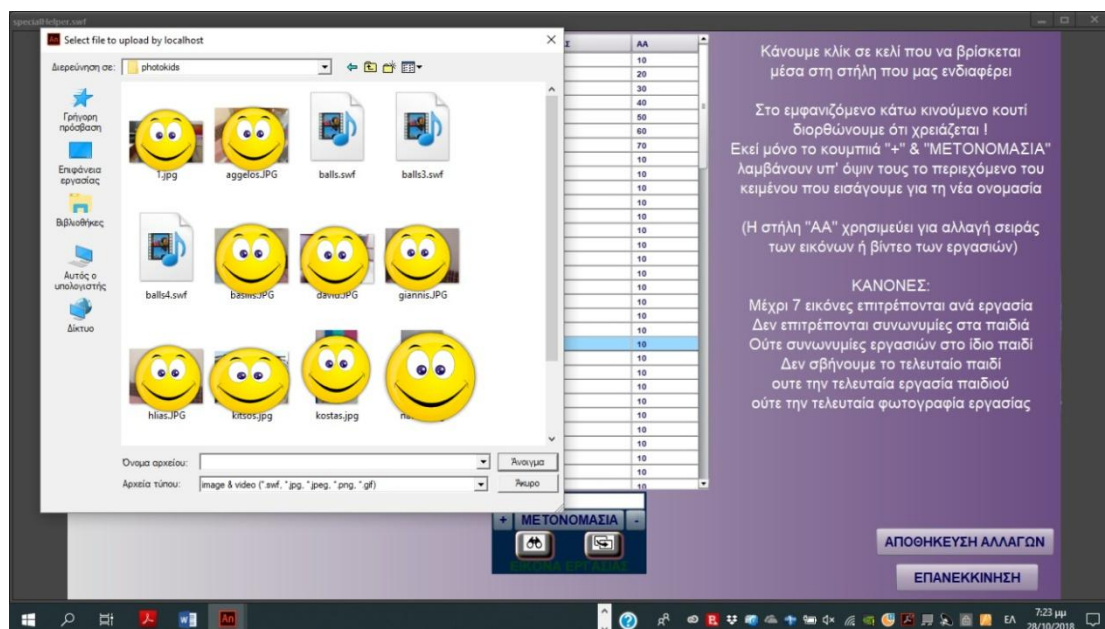
6. Κλάση ClipKoubi

```
public class ClipKoubi extends ClipKoubi_mc.
```

7. Κλάση CopyFile

Αυτή η κλάση είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση ενός φιλικότερου περιβάλλοντος (παραθυρικό περιβάλλον) κατά την εύρεση, επιλογή και αποθήκευση της

φωτογραφίας του παιδιού και της εικόνας ή video της εργασίας που καλείται να εκτελέσει το παιδί.



## 6.6. Υλοποίηση (Implementation)

Αρχικά «εκπαιδεύτηκε» στη χρήση του λογισμικού η σύζυγός μου, με τη βοήθειά της οποίας προχωρήσαμε στην εκπαίδευση των υπόλοιπων συναδέλφων της. Η διαδικασία δεν υπήρξε ιδιαίτερα χρονοβόρα, καθότι οι συγκεκριμένες νηπιαγωγοί κατείχαν πολύ καλά τη χρήση Η/Υ. Η εκπαίδευσή τους έγινε στο χώρο του Ειδικού Νηπιαγωγείου Χαλκίδας, μετά τη λήξη των μαθημάτων του σχολείου και διήρκεσε περίπου 3 ώρες (3 νηπιαγωγοί από ένα δίωρο η καθεμία).

Το επόμενο βήμα ήταν η πιλοτική δοκιμή του προγράμματος από μία μαθήτρια με αυτισμό. Εν παρουσία μας, η νηπιαγωγός εξήγησε (τόσο με λόγια όσο και με επίδειξη) σε μία μαθήτρια τον τρόπο λειτουργίας. Αυτό έγινε μία φορά! Και την αμέσως επόμενη, η μαθήτρια λειτούργησε το λογισμικό με απόλυτη επιτυχία. Ανταποκρίθηκε πλήρως στις οδηγίες της νηπιαγωγού και παρατηρήσαμε τις αντιδράσεις της κάθε φορά που «κατόρθωνε» να ολοκληρώσει μία εργασία που της

---

είχε ανατεθεί: ενθουσιασμός, παλαμάκια και χειροκρότημα, με ταυτόχρονο αδιαμαρτύρητο πέρασμα στην επόμενη εργασία. Νοιώσαμε ιδιαίτερη έκπληξη όταν ενημερωθήκαμε από τις νηπιαγωγούς πως το συγκεκριμένο παιδί ήταν το πιο «δύσκολο» παιδί του σχολείου και πως μέχρι τη σημερινή δοκιμή του λογισμικού δημιουργούσε συνεχώς προβλήματα, αντιδρώντας έντονα κάθε φορά που της δινόταν η εντολή εκτέλεσης κάποιας εργασίας.

Τις επόμενες ημέρες και μέχρι τη λήξη του σχολικού έτους, το λογισμικό μας δοκιμάστηκε και σε άλλα νήπια με αυτισμό, αποφέροντας σε όλα το ίδιο ευχάριστο αποτέλεσμα.

## 6.7. Αξιολόγηση (Evaluation)

Το τελευταίο αυτό στάδιο χωρίζεται σε δύο επιμέρους φάσεις: τη διαμορφωτική, η οποία λαμβάνει χώρα στο κάθε στάδιο του μοντέλου ADDIE και την αθροιστική ή τελική αξιολόγηση, η οποία αποτελεί στοχευμένη δράση μετά την ολοκλήρωση όλων των φάσεων.

### Διαμορφωτική αξιολόγηση

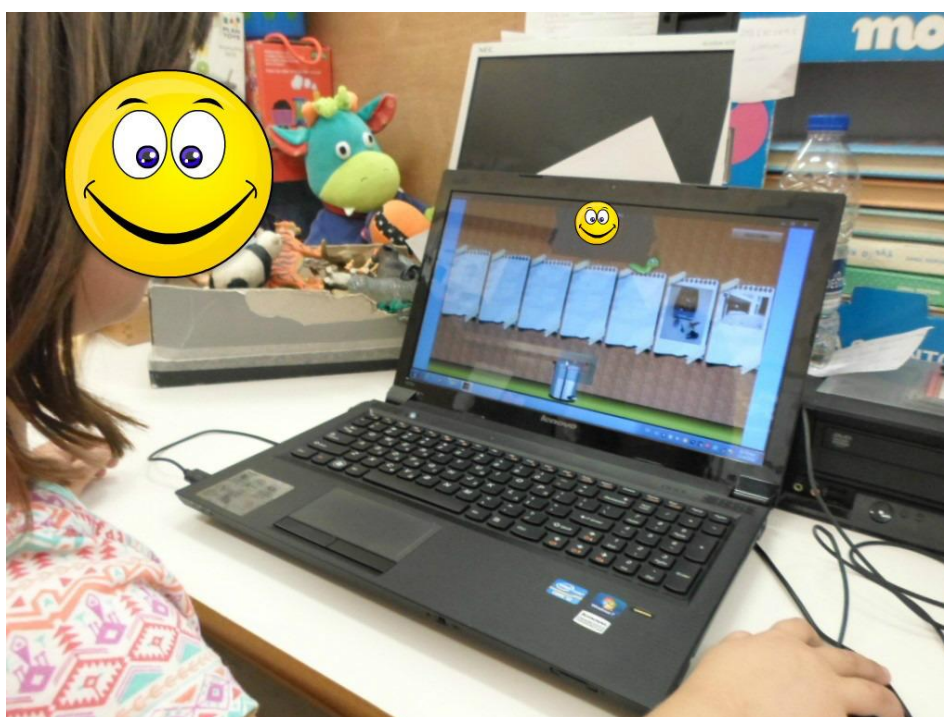
Σε κάθε στάδιο που υλοποιούνταν, γινόταν συζήτηση με τη σύζυγό μου και αξιολόγηση, στο κατά πόσο θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στα νήπια του σχολείου αυτά που δημιουργούσαμε, εάν γίνονταν αντιληπτοί οι σκοποί και οι στόχοι της παρέμβασής μας, ποια χρώματα θα έπρεπε να επιλεγούν, πόσες και ποιες εικόνες θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν και με ποια σειρά. Μέσω της αξιολόγησης της επιμέρους δουλειάς μας πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή στην τελική της μορφή.

### Τελική αξιολόγηση

Το αποτέλεσμα της «πιλοτικής» μας δοκιμής ήταν μια ευχάριστη έκπληξη για εμάς αλλά περισσότερο για τις εκπαιδευτικούς (εικ. 13, 14, 15, 16).



Εικόνα 13: Πιλοτική δοκιμή του λογισμικού



Εικόνα 14: Πιλοτική δοκιμή του λογισμικού



Εικόνα 15: Πιλοτική δοκιμή του λογισμικού



Εικόνα 16: Πιλοτική δοκιμή του λογισμικού

Βασιζόμενοι στις οδηγίες μιας νηπιαγωγού Ειδικής Αγωγής δημιουργήσαμε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο στηρίχθηκε πλήρως στα βασικά στοιχεία της δομημένης εκπαίδευσης του Προγράμματος TEACCH. Συγκεκριμένα:

- Αξιοποίησε τις οπτικές δεξιότητες των παιδιών με αυτισμό
- Βοήθησε στην προσαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος, ώστε να είναι οργανωμένο

και προβλέψιμο για τα παιδιά (έβλεπαν στον Η/Υ τη σειρά όλων των εργασιών που έπρεπε να εκτελέσουν)

- Ενσωμάτωσε τις ρουτίνες τους (φαγητό, τουαλέτα, διάλειμμα), κάνοντας την όλη διαδικασία οικεία και ευχάριστη
- Εστίασε στην ανάπτυξη της ανεξαρτησίας των παιδιών

Στο τέλος και με βάση τις αρχές αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, κατασκευάσαμε, σε κλίμακα Likert, ένα μινι-ερωτηματολόγιο, το οποίο και δώσαμε στις 4 νηπιαγωγούς προς συμπλήρωση.

Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα της εργασίας.

Οι αρχές αξιολόγησης, στις οποίες βασιστήκαμε παρουσιάζονται παρακάτω:

α) Σχετικά με το Περιεχόμενο

Προτεραιότητά μας η επιστημονική εγκυρότητα και συμβατότητα με το Α.Π.Σ. (Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών) για άτομα με αυτισμό.

β) Σχετικά με τη Διδακτική και Παιδαγωγική καταλληλότητα

Καταλληλότητα και εναρμόνιση του εκπαιδευτικού μας λογισμικού με τις ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων που θα το χρησιμοποιήσουν.

γ) Σχετικά με το Βαθμό αλληλεπίδρασης με το χρήστη

Δυνατότητα εύκολης αλληλεπίδρασης με το χρήστη, λόγω ιδιαίτερα προσεγμένου και εμπλουτισμένου περιβάλλοντος.

δ) Σχετικά με τη Δομή και την Οργάνωση

Εύκολη πλοήγηση και σπονδυλωτή δομή και οργάνωση.

ε) Σχετικά με την Αισθητική

Ποιοτικό επίπεδο σχεδίασης. Προσεκτική οργάνωση των επιφανειών διεπαφής.

στ) Σχετικά με την Τεχνική αρτιότητα

Καταλληλότητα, αξιοπιστία, ασφάλεια. Συμβατότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού (δυνατότητα μεταφοράς και επαναχρησιμοποίησης). Δυνατότητα επεκτασιμότητας και διαδικτυακής χρήσης. Υψηλή εικόνα ήχου και εικόνας.

ζ) Σχετικά με την Υποστήριξη εκπαιδευτικού

Εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και σε επόμενη φάση και των γονέων παιδιών με αυτισμό. Τεχνική υποστήριξη και αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων.

Οι απαντήσεις που δόθηκαν παρουσιάζονται παρακάτω ως εξής:

Αναφορικά με το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού εμφανίζεται η ομόφωνη απάντηση των εκπαιδευτικών για πλήρη ικανοποίησή τους.

Οι εκπαιδευτικοί – στο ερώτημα σχετικά με τη διδακτική και παιδαγωγική καταλληλότητα - αναγνώρισαν ότι το λογισμικό βασίζεται στις αρχές και υποστηρίζει τους μαθησιακούς στόχους του Προγράμματος Δομημένης Εκπαίδευσης TEACCH, επιδιώκοντας το καλύτερο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα για τα παιδιά με αυτισμό.

Ο βαθμός αλληλεπίδρασης με το χρήστη κρίθηκε πολύ ικανοποιητικός, λόγω κυρίως της ιδιαίτερης προσοχής που δόθηκε κατά τη φάση του σχεδιασμού των οθονών διεπαφής.

Η δομή – οργάνωση, η αισθητική και η τεχνική αρτιότητα του λογισμικού κρίθηκαν ιδιαίτερος επιτυχείς, κυρίως λόγω της προσέλκυσης που προκάλεσε στα παιδιά με αυτισμό και της σύνδεσης με γεγονότα της καθημερινής τους ρουτίνας. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ιδιαίτερα γνωστές στα παιδιά (αντικείμενα και άτομα από το καθημερινό τους περιβάλλον), γεγονός που δεν τα μπερδεύει και ενίσχυσε την εκπαιδευτική διαδικασία.

Τέλος, αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές του λογισμικού, εκτιμήθηκε ιδιαίτερος το γεγονός της εύκολης χρήσης του, τόσο από τις ίδιες τις εκπαιδευτικούς όσο και από τα νήπια του σχολείου.

Μετά τη λήψη των ερωτηματολογίων, ακολούθησε και προσωπική συζήτηση με τις εκπαιδευτικούς. Κατά τη διάρκεια αυτής έγιναν πολύ θετικά σχόλια για το γεγονός ότι η εφαρμογή του λογισμικού μπορεί να επεκταθεί και σε άλλα περιβάλλοντα, εκτός του σχολικού πλαισίου (στο σπίτι των παιδιών ή στα κέντρα - δομές ειδικής αγωγής που παρακολουθούν).

Εν κατακλείδι, οι εκπαιδευτικοί, μετά από την εφαρμογή του λογισμικού, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως παρουσιάζει πληρότητα και πρωτοτυπία, είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τα παιδιά με αυτισμό (λόγω κυρίως της ενασχόλησης με τον Η/Υ) και υποστηρίζει τις διδακτικές και παιδαγωγικές μεθόδους που οι ίδιες ακολουθούν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.



## ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ξεκινήσαμε την ενασχόλησή μας με το θέμα του αυτισμού, μελετώντας τα ήδη υπάρχοντα επιστημονικά δεδομένα για τη Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (Δ.Α.Φ.) και θέτοντας ως στόχο μας τη δημιουργία ενός παιδαγωγικά κατάλληλου και ταυτόχρονα ελκυστικού εκπαιδευτικού λογισμικού, βασισμένου στις αρχές Δομημένης Διδασκαλίας TEACCH.

Μελετώντας τα επιστημονικά δεδομένα, διαπιστώσαμε τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό σε βασικούς τομείς της καθημερινής ζωής: επικοινωνία, κοινωνικοποίηση, γλώσσα, παιχνίδι, καθώς και τη σημαντικότητα της πρώιμης παρέμβασης στη βελτίωση δεξιοτήτων των παιδιών.

Μελετώντας το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) για τον αυτισμό (2003), εντοπίσαμε την ένταξη των ΤΠΕ – ως υποστηρικτικού εργαλείου – στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Κατόπιν μελέτης των αρχών σχεδιασμού ενός σωστού εκπαιδευτικού λογισμικού, καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως, ακολουθώντας τες, θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε ένα εργαλείο, άκρως ενισχυτικό για τα παιδιά και ιδιαίτερος βοηθητικό για εκπαιδευτικούς, φροντιστές και γονείς.

Ψάχνοντας για τις ήδη υπάρχουσες ψηφιακές εφαρμογές για άτομα με αυτισμό, διαπιστώσαμε πως δεν υπήρχε κάποια αντίστοιχη των δικών μας σκέψεων και στόχων, κάποια που να βασίζεται αποκλειστικά και μόνο στο Πρόγραμμα Δομημένης Διδασκαλίας TEACCH. Η ενασχόλησή μας με το θέμα μας έδωσε τη δυνατότητα να αντιληφθούμε τη γενική έλλειψη που παρατηρείται στο ελληνικό εμπόριο, όσον αφορά την ύπαρξη εφαρμογών για άτομα με αυτισμό. Υπάρχει μεγάλη ανάγκη δημιουργίας λογισμικών, ειδικά προσαρμοσμένων στις ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με αυτισμό. Κατά την άποψή μας, κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία ειδικών παιδαγωγών, εργοθεραπευτών, λογοθεραπευτών, ψυχολόγων και όποιων άλλων ειδικοτήτων ασχολούνται με το θέμα του αυτισμού.

Ακολουθώντας τις οδηγίες των εκπαιδευτικών και βασιζόμενοι στη δική μας – επί του θέματος – μελέτη, δημιουργήσαμε ένα πρωτότυπο εκπαιδευτικό λογισμικό, εύκολο στη χρήση, σε ένα περιβάλλον ευχάριστο, το οποίο τελικά αποζημίωσε και εμάς και τις εκπαιδευτικούς.

Όπως προκύπτει και από την αξιολόγησή τους, υπάρχει μια γενική αποδοχή του εκπαιδευτικού λογισμικού από τις νηπιαγωγούς ειδικής αγωγής που το χρησιμοποίησαν, καθώς αυτό κρίθηκε να έχει πολύ καλή ποιότητα. Το γεγονός αυτό κρίθηκε ως ιδιαίτερης σημαντικότητας από πλευράς μας και θεωρούμε πως προμηνύει την επιτυχημένη εφαρμογή του εκπαιδευτικού μας λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

Η εργασία μας θα μπορούσε στο μέλλον να αποτελέσει σημείο εκκίνησης για τη δημιουργία παρόμοιων εκπαιδευτικών λογισμικών, βασιζόμενων σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά – θεραπευτικά προγράμματα, τα οποία έχουν σχεδιαστεί ειδικά για άτομα με αυτισμό. Επίσης θα μπορούσαν να δημιουργηθούν αντίστοιχα λογισμικά και για άτομα με άλλες μορφές αναπηρίας.

Ακολουθώντας τις συμβουλές-προτάσεις των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής με τις οποίες συνεργαστήκαμε, προγραμματίζεται μια σειρά βελτιώσεων, με στόχο την περαιτέρω εξέλιξη του λογισμικού. Για παράδειγμα, ενσωμάτωση video αντί για εικόνα αντικειμένου, δημιουργία ενός portfolio για κάθε παιδί (για την παρακολούθηση της προόδου του).

Απώτερο στόχο μας αποτελεί η ενσωμάτωση της εφαρμογής σε διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης. Με τον τρόπο αυτό, ολοένα και περισσότερα άτομα θα έχουν εύκολη και γρήγορη πρόσβαση στο συγκεκριμένο περιβάλλον, για χρήση του στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### Ελληνική βιβλιογραφία

Βάρβογλη, Λ. (2006) *Η διάγνωση του Αυτισμού (πρακτικός οδηγός)*. Αθήνα: Καστανιώτη.

Γενά, Α. (2002) *Αυτισμός και διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές*. Αθήνα: Χ. Ζαχαρόπουλος - Δ. Σιταράς & Σια Α.Ε.Ε.

DSM / NAS (Μτφ Μαγνήσαλης, Σ. & Σαγιά, Σ. – Επιστ. Επιμ Νότας, Σ) (χ.χ.) *Τι σημαίνουν οι αλλαγές στα διαγνωστικά κριτήρια που επιφέρει το DSM-V; Ανασύρθηκε από [http://www.autismhellas.gr/files/el/DSM-V\\_%CE%95%CE%A1%CE%A9%CE%A4%CE%97%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3.pdf](http://www.autismhellas.gr/files/el/DSM-V_%CE%95%CE%A1%CE%A9%CE%A4%CE%97%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3.pdf)*

Κάκουρος, Ε. & Μανιαδάκη, Κ. (2005) *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων: Αναπτυξιακή προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δάρδανος.

Κόμης, Β. & Μικρόπουλος Α. (2001) *Πληροφορική στην εκπαίδευση*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Κουτουμάνος, Α. (2005) *TEACCH (Τιτς)*. Ανασύρθηκε από <https://www.noesi.gr/book/intervention/teacch>.

Κουτσαμπάσης, Π. (2015) *Αξιολόγηση Ευχρηστίας, στο Αξιολόγηση διαδραστικών συστημάτων με επίκεντρο τον χρήστη*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Κρουσταλάκης, Γ. (2005) *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στην οικογένεια και στο σχολείο - Ψυχοπαιδαγωγική Παρέμβαση*. Αθήνα: αυτοέκδοση.

Μαγνήσαλης, Σ. & Σαγιά, Σ (επιμ.Νότας, Σ.) (χ.χ.) *DSM – official site / NAS / Autism Speaks / Hona Roth (Understanding Autism in the 21st century) - Διαγνωστικά κριτήρια για τις Διαταραχές του Φάσματος του Αυτισμού*. Ανασύρθηκε από [http://www.autismhellas.gr/files/el/DSM-V\\_%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%91%CE%93%CE%95%CE%A3.pdf](http://www.autismhellas.gr/files/el/DSM-V_%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%91%CE%93%CE%95%CE%A3.pdf).

- Μέλλον, Ρ. (2007). *Ψυχολογία της συμπεριφοράς*. Αθήνα: Τόπος.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2000) *Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Νότας, Σ. (2005) *Το φάσμα του αυτισμού-Διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές: Ένας οδηγός για την οικογένεια*. Λάρισα: Έλλα. Ανασύρθηκε από <http://repository.edulll.gr /edulll/handle/10795/663>.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2005) *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004) *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση (Τόμος Α')*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Σκορδαλάκης, Ε. (2007) *Λογισμική Μηχανική (Software Engineering)*. Αθήνα: Συμμετρία.
- Στασινός, Δ. (2016) *Η Ειδική Εκπαίδευση 2020 plus*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Συνοδινού Κ. (1999) *Ο παιδικός αυτισμός: θεραπευτική προσέγγιση*. Αθήνα: Καστανιώτης.
- Συριοπούλου Χ., Κασίμος Δ. & Ζαφειρίου Δ. (2010) «Αναπτυξιακά Διαγνωστικά κριτήρια και μέσα αξιολόγησης του αυτισμού και άλλων διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών», *Παιδιατρική Βορείου Ελλάδος*, (22), σελ. 357-363. Ανασύρθηκε από <http://pevejournal.gr/wp-content/uploads/2014/09/4-2010-9.pdf>.
- Τσέλιος, Ν. (2010) *Σχεδιασμός και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού – ΡΝ1436: «Μοντέλα σχεδιασμού»*. Ανασύρθηκε από <http://eclass.upatras.gr>.
- Τσιόπελα, Δ. & Ατσόγλου, Κ. (2009) *Η χρήση υπολογιστή στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό*. Εισήγηση στο 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο της ΕΤΠΕ «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία». Βόλος.
- Jordan, R. & Powell, S. (2001) *Αυτισμός και μάθηση-Ένας οδηγός καλής πρακτικής*. Αθήνα: Ελληνική εταιρία προστασίας αυτιστικών ατόμων (Ε.Ε.Π.Α.Α).

Wing, L. (2000) *Το Αυτιστικό Φάσμα, ένας οδηγός για γονείς και επαγγελματίες*. (Μτφ: Πρώιος, Π.). Αθήνα: Ελληνική εταιρία προστασίας αυτιστικών ατόμων (Ε.Ε.Π.Α.Α).

### **Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

Abrahams, B.S. & Geschwind, D.H. (2008) Advances in autism genetics: on the threshold of a new neurobiology. *Nat Rev Genet.* 9 (5) : 341–55. Ανασύρθηκε από [doi:10.1038/nrg2346](https://doi.org/10.1038/nrg2346). PMID 18414403.

Abramson, R.K., Ravan, S.A., Wright, H.H. et al. (2005) The relationship between restrictive and repetitive behaviors in individuals with autism and obsessive compulsive symptoms in parents. *Child psychiatry and human development.* 36 (2) : 155–65. Ανασύρθηκε από [doi:10.1007/s10578-005-2973-7](https://doi.org/10.1007/s10578-005-2973-7). PMID 16228144.

American Academy of Sleep Medicine (2005) *International Classification of Sleep Disorders, Diagnostic and Coding Manual*. 2nd ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine.

APA - American Psychiatry Association (2013) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5<sup>th</sup> Edition, Text Revision (DSM-V)*. Washington, DC.

Bailey, A., Le Couteur, A., Gottesman, I. et al. (1995) Autism as a strongly genetic disorder: evidence from a British twin study. *Psychological Medicine.* 25 (1) : 63–77. Ανασύρθηκε από [doi:10.1017/S0033291700028099](https://doi.org/10.1017/S0033291700028099). PMID 7792363.

Bailey, A., Luthert, P., Dean, A. et al. (1998) A clinicopathological study of autism. *Brain*, 121:889–905.

Barnea-Goraly, N., Kohn, H., Menon, V. et al. (2004) White matter structure in autism: Preliminary evidence from diffusion tensor imaging. *Biol Psychiatry*, 55:323–326.

Baron-Cohen, S., Lombardo, M.V, Auyeung, B., Ashwin, E., Chakra-Barti, B., Knickmeyer, R. (2011). Why are autism spectrum conditions more prevalent in

males? *PLoS Biol*, 9:e1001081.

Beaudet, A.L.. (2007) Autism: highly heritable but not inherited. *Nat Med*. 13(5):534–6. Ανασύρθηκε από [doi:10.1038/nm0507-534](https://doi.org/10.1038/nm0507-534). [PMID 17479094](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17479094/).

Bito, L.Z., Matheny, A., Cruickshanks, K.J., Nondahl, D.M., Carino, O.B. (1997) Eye color changes past early childhood. The Louisville Twin Study. *Arch Ophthalmol*. 115(5):659–63. Ανασύρθηκε από [doi:10.1001/archophth.1997.01100150661017](https://doi.org/10.1001/archophth.1997.01100150661017). [PMID 9152135](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9152135/).

Cabanlit, M., Wills, S., Goines, P. et al. (2007) Brain-specific autoantibodies in the plasma of subjects with autistic spectrum disorder. *Ann N Y Acad Sci*, 1107:92–103.

Carter, M.T. & Scherer, S.W. (2013) Autism spectrum disorder in the genetics clinic: a review. *Clin Genet*, 83:399–407.

Casanova, M.F., Buxhoeveden, D.P., Switala, A.E. et al. (2002) Minicolumnar pathology in autism. *Neurology*, 58:428–432.

Chaste, P. & Leboyer, M. (2012) Genes, environment and gene-environment interactions. *Dialogues Clin Neurosci*. 14:281–292.

Cherkassky, V.L., Kana, R.K., Keller, T.A. et al. (2006) Functional connectivity in a baseline resting-state network in autism. *Neuroreport*, 17:1687–1690.

Chih, B., Engelman, H. & Scheiffele, P. (2005) Control of excitatory and inhibitory synapse formation by neuroligins. *Science*. 307(5713): 1324-8.

Jamain, S., Quach, H., Betancur, C., et al. (2011) *Mutations of the X-linked*.

Chubykin, A.A., Liu, X., Comoletti, D. et al. (2005) Dissection of synapse induction by neuroligins: effect of neuroligin mutation associated with autism. *J Biol Chem*, 280:22365–22374.

Chubykin, A.A., Atasoy, D., Etherton, M.R., et al. (2007) Activity-dependent validation of excitatory versus inhibitory synapses by neuroligin-1 versus neuroligin-2. *Neuron*. 54(6): p. 919-31.

Cohen, D., Pichard, N., Tordjman, S. et al. (2005) Specific genetic disorders and autism: clinical contribution towards their identification. *J Autism Dev Disord*. 35(1):103–16. Ανασύρθηκε από [doi:10.1007/s10803-004-1038-2](https://doi.org/10.1007/s10803-004-1038-2). PMID 15796126.

Cohen, S. (1998) *Targeting autism: What we know, don't know, and can do to help young children with autism*. Berkley, CA: University of California Press.

Connolly, A.M., Chez, M., Streif, E.M. et al. (2006) Brain-derived neurotrophic factor and autoantibodies to neural antigens in sera of children with autistic spectrum disorders, Landau-Kleffner syndrome, and epilepsy. *Biol Psychiatry*. 59:354–363.

Cook, E.H., Scherer, S.W. (2008) Copy-number variations associated with neuropsychiatric conditions. *Nature*. 455(7215):919–23. Ανασύρθηκε από [doi:10.1038/nature07458](https://doi.org/10.1038/nature07458). PMID 18923514.

Darejeh, A. & Singh, D. (2013) A review on user interface design principles to increase software usability for users with less computer literacy. *J. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 11, pp. 1443–1450.

Depienne, C., Moreno-de-Luca, D., Heron, D., Bouteiller, D., Gennetier, A., Delorme, R. (2009) Screening for genomic rearrangements and methylation abnormalities of the 15q11-q13 region in autism spectrum disorders. *Biol Psychiatry*. 66:349–359.

El-Fishawy, P. & State, M.W. (2010) The genetics of autism: key issues, recent findings and clinical implications. *Psychiatr Clin North Am*. 33:83–105.

Fatemi, S.H. (2005) Reelin glycoprotein: structure, biology and roles in health and disease. *Mol Psychiatry*, 10:251–257.

Fatemi, S.H., Snow, A.V., Stary, J.M. et al. (2005) Reelin signaling is impaired in autism. *Biol Psychiatry*, 57:777–787.



Fay, W. H. (1993) *Infantile autism. Language Development in Exceptional Circumstances*. UK: Psychology Press.

Folstein, S.E., Rosen-Sheidley, B. (2001) Genetics of autism: complex aetiology for a heterogeneous disorder. *Nat Rev Genet*. 2(12):943–55. Ανασύρθηκε από [doi:10.1038/35103559](https://doi.org/10.1038/35103559). PMID 11733747.

Folstein, S., Rutter, M. (1977) Infantile autism: a genetic study of 21 twin pairs. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 18(4):297–321. Ανασύρθηκε από [doi:10.1111/j.1469-7610.1977.tb00443.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1977.tb00443.x). PMID 562353.

Freitag, C.M. (2007) The genetics of autistic disorders and its clinical relevance: a review of the literature. *Mol Psychiatry*. 12(1):2–22. Ανασύρθηκε από [doi:10.1038/sj.mp.4001896](https://doi.org/10.1038/sj.mp.4001896). PMID 17033636.

Frye, R.E. & Rossignol, D.A. (2011) Mitochondrial dysfunction can connect the diverse medical symptoms associated with autism spectrum disorders. *Pediatr Res*. 69:41R–47R.

Gal, E., Hardal-Nasser, R., & Engel-Yeger, B. (2011) The relationship between the severity of eating problems and intellectual developmental deficit level. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), p. 1464–1469.

Ghaziuddin M. (2005) A family history study of Asperger syndrome. *Journal of autism and developmental disorders*. 35(2):177–82. Ανασύρθηκε από [doi:10.1007/s10803-004-1996-4](https://doi.org/10.1007/s10803-004-1996-4). PMID 15909404.

Gillberg, C. (1989) Asperger syndrome in 23 swedish children. *Developments in Medical Child Neurology*.

Grandin, T. & Scariano, M. (1996) *Emergence: Labeled Autistic*. Boston, Massachusetts, U.S.A.: Warner Books Inc.

Gray, C. (2000) *My new Social Story Book*. Arlington, Texas: Future Horizons.

Harden, A.Y., Minshew, N.J., Mallikarjuhn, M. et al. (2001) Brain volume in autism. *J Child Neurol*. 16:421–424.

Hashimoto, K., Iwata, Y., Nakamura, K. et al. (2006) Reduced serum levels of brain-derived neurotrophic factor in adult male patients with autism. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 30:1529–1531.

Herbert, M.R., Ziegler, D.A., Deutsch, C.K. et al. (2003) Dissociation of cerebral cortex, subcortical and cerebral white matter volumes in autistic boys. *Brain*. 126:1182–1192.

Herbert, M.R., Harris, G.J., Adrien, K.T. et al. (2002) Abnormal asymmetry in language association cortex in autism. *Ann Neurol*. 52:588–596.

Heward, W. (2009) *Excepcional Children, An Introduction to Special Education*. Pearson Education, Inc.

Hodgdon, L. (2000). *Visual strategies for improving communication: Practical supports for school and home*. 3rd ed. MI: Quirk Roberts.

Howlin, P. & Rutter, M. (1987) *Treatment of Autistic Children*. Chichester: John Wiley & So.

Insel, T.R., O'Brien, D.J., Leckman, J.F. (1999) Oxytocin, vasopressin, and autism: Is there a connection?. *Biol Psychiatry* 45:145–157.

Jacobs, J. & Bragg, D. (1994) *The evaluation of customized training*. Spring. Ανασύρθηκε από: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cc.36819948504>.

James, S.J., Cutler, P., Melnyk, S. Jernigan. S, Janak, L., Gaylor, D.W., et al. (2004) Metabolic biomarkers of increased oxidative stress and impaired methylation capacity in children with autism. *Am J Clin Nutr*, 80:1611–1617.

Jill-James, S., Melnyk, S., Jernigan, S., Cleves, M., Halsted, S.H., Wong, D.H., Cutler, P., Bock, K., Boris, M., Bradstreet, J.J., Baker, S.M. & Gaylor. D.W. (2006) Metabolic Endophenotype and Related Genotypes are Associated with Oxidative Stress in Children with Autism. *Am J Med Genet Part B*, 141B:947–956.

Kates, W.R., Burnette, C.P., Eliez, S. et al. (2004) Neuroanatomic variation in monozygotic twin pairs discordant for the narrow phenotype for autism. *The*

*American Journal of Psychiatry*. 161(3):539–46. Ανασύρθηκε από [doi:10.1176/appi.ajp.161.3.539](https://doi.org/10.1176/appi.ajp.161.3.539). PMID 14992981.

Katoh-Semba, R., Wakako, R., Komori, T. et al. (2007) Age related change in BDNF protein levels in human serum: Differences between autism cases and normal controls. *Int J Dev Neurosci*. 25:367–372.

Kodak, T. & Piazza, C. C. (2008) Assessment and behavioral treatment of feeding and sleeping disorders in children with autism spectrum disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(4), p. 887–905.

Kolevzon, A., Smith, C.J., Schmeidler, J., Buxbaum, J.D., Silverman, J.M. (2004) Familial symptom domains in monozygotic siblings with autism. *Am J Med Genet B*. 129(1):76–81. Ανασύρθηκε από [doi:10.1002/ajmg.b.30011](https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30011). PMID 15274045.

Koshino, H., Kana, R.K., Keller, T.A. et al. (2007) fMRI investigation of working memory for faces in autism: visual coding and underconnectivity with frontal areas. *Cereb Cortex*.

Lardinois, F. (2016) *Adobe Launches Animate CC, Previously Known As Flash Professional*. TechCrunch.

Lauritsen, M.B., Pedersen, C.B., Mortensen, P.B. (2005) Effects of familial risk factors and place of birth on the risk of autism: a nationwide register-based study. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 46(9):963–71. Ανασύρθηκε από [doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00391.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00391.x). PMID 16108999.

Le Couteur, A., Bailey, A., Goode, S., Pickles, A., Robertson, S., Gottesman, I., Rutter, M. (1996) A broader phenotype of autism: the clinical spectrum in twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*. 37(7):785–801. Ανασύρθηκε από [doi:10.1111/j.1469-7610.1996.tb01475.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01475.x). PMID 8923222.

Levy, D., Ronemus, M., Yamrom, B., Lee, Y.H., Leotta, A., Kendall, J. (2011) Rare de novo and transmitted copy-number variation in autistic spectrum disorders. *Neuron*. 70:886–897.

Mari-Bauset, S., Zazpe, I., Mari-Sanchis, A., Llopis-Gonzalez, A., & Morales-Suarez-Varela, M. (2013) Food selectivity in autism spectrum disorders: A systematic review. *Journal of Child Neurology*, 29(11), p. 1595–1561.

Matson, J. L., Hattier, M. A., Belva, B., & Matson, M. L. (2013) Pica in persons with developmental disabilities: Approaches to treatment. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), p. 2564–2571.

McElhanon, B.O., McCracken, C., Karpen, S., Sharp, W.G. (2014) Gastrointestinal Symptoms in Autism Spectrum Disorder: A Meta-analysis, *Pediatrics*.

McNamara, I.M., Borella, A.W., Bialowas, L.A. et al. (2007) Further studies in the developmental hyperserotonemia model (DHS) of autism: Social, behavioral and peptide changes. *Brain Res*.

Mohammed, I., Cherkas, L.F., Riley, S.A., Spector, T.D., Trudgill, N.J. (2005) Genetic influences in irritable bowel syndrome: a twin study. *Am J Gastroenterol*. 100(6):1340–4. Ανασύρθηκε από [doi:10.1111/j.1572-0241.2005.41700.x](https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.41700.x).

Molloy, C.A., Morrow, A.L., Meinzen-Derr, J. et al. (2006) Elevated cytokine levels in children with autism spectrum disorder. *J Neuroimmunol*. 172:198–205.

Moss, B. (2015) *Flash is Dead, Long Live Adobe Animate CC*. WebDesignerDepot.

Adobe (χ.η.) Ανασύρθηκε στις 01/09/2018, από <https://www.adobe.com/products/animate/features.html>

Mraz, K.D., Green, J., Dumont-Mathieu, T. et al. (2007) Correlates of head circumference growth in infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *J Child Neurol*. 22:700–713.

O' Neil, J. (1999) A syndrome with a mix of skills and deficits. *The New York Times*, pp. D1, D4.

Pavlov, N. (2014) User Interface for People with Autism Spectrum Disorders. *J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 7, no. 2, pp. 128–134.

Peeters, T. (2000) *Αυτισμός: Από την θεωρητική κατανόηση στην εκπαιδευτική παρέμβαση*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας Αυτιστικών Ατόμων.

Pinto, D., Pagnamenta, A.T., Klei, L., Anney, R., Merico, D. Regan, R., (2010) Functional impact of global rare copy number variation in autism spectrum disorders. *Nature*. 466:368–372.

Porter, A.E, & Glaze, D.G. (2011) Sleep Problems. In Amaral, D., Dawson, G., Geschwind, D., eds, *Autism Spectrum Disorders*. UK: Oxford University Press. p. 431-444.

Provost, B., Crowe, T. K., Osbourn, P. L., McClain, C., & Skipper, B. J. (2010) Mealtime behaviors of preschool children: Comparison of children with autism spectrum disorder and children with typical development. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 30(3), p. 220-233.

Research Autism, (χ.χ.) *Diagnostic Tools*. Ανασύρθηκε από <http://researchautism.net/glossary/832/diagnostic-tools>.

Rhodes, G. (2012) Autism: how computers can help. *The guardian*. Ανασύρθηκε από: <http://www.theguardian.com/lifeandstyle/2012/feb/26/computer-geeks-autism>.

Ritvo, E.R., Freeman, B.J., Mason-Brothers, A., Mo, A., Ritvo, A.M. (1985) Concordance for the syndrome of autism in 40 pairs of afflicted twins. *The American Journal of Psychiatry*. 142(1):74–7. Ανασύρθηκε από [doi:10.1176/ajp.142.1.74](https://doi.org/10.1176/ajp.142.1.74). [PMID 4038442](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4038442/).

Robinson, E.B, Lichtenstein, P., Ancarsater, H., Happe, F., Ronald, A. (2013) Examining and interpreting the female protective effect against autistic behavior. *Proc Natl Acad Sci USA*. 11:5258–5262.

Ronald, A., Happé, F., Bolton, P. et al. (2006) Genetic heterogeneity between the three components of the autism spectrum: a twin study. *Journal of the American*

*Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 45(6):691–9. Ανασύρθηκε από [doi:10.1097/01.chi.0000215325.13058.9d](https://doi.org/10.1097/01.chi.0000215325.13058.9d). [PMID 16721319](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16721319/).

Rosti, R.O., Sader, A.A., Vaux, K.K., Gleeson, J.G. (2014) The genetic landscape of autism spectrum disorders. *Dev Med Child Neurol*. 56:12–18.

Rutter, M. (1994) *Autism and known medical conditions: Myth and Substance*. New York: Plenum press.

Seiverling, L., Williams, K., & Sturmey, P. (2010) Assessment of feeding problems in children with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 22, p. 401–413.

Schumann, C.M., Amaral, D.C. (2006) Stereological analysis of amygdala neuron number in autism. *J Neurosci*. 26:7674–7679.

Singer, H.S., Morris, C.M., Williams, P.N. et al. (2006) Antibrain antibodies in children with autism and their unaffected siblings. *J Neuroimmunol*. 178:149–155.

Steffenburg, S., Gillberg, C., Hellgren, L. et al. (1989) A twin study of autism in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 30(3):405–16. Ανασύρθηκε από [doi:10.1111/j.1469-7610.1989.tb00254.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1989.tb00254.x). [PMID 2745591](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2745591/).

Stokes, S. (2001) *Autism: Interventions and Strategies for Success*. Cooperative Educational Service Agency (CESA) 7. Department of Special Education. Wisconsin Department of Public Instruction.

Sykes, N.H., Lamb, J.A. (2007) Autism: the quest for the genes. *Expert Rev Mol Med*. 9(24):1–15. Ανασύρθηκε από [doi:10.1017/S1462399407000452](https://doi.org/10.1017/S1462399407000452). [PMID 17764594](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17764594/).

Tabor, H.K., Cho, M.K. (2007) Ethical implications of array comparative genomic hybridization in complex phenotypes: points to consider in research. *Genet Med*. 9(9):626–31. Ανασύρθηκε από [doi:10.1097/GIM.0b013e3181485688](https://doi.org/10.1097/GIM.0b013e3181485688). [PMID 17873651](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17873651/).

---

Tseng, R. Y. & Yi-Luen Do, E. (2011) *The role of Information and computer technology for children with Autism Spectrum disorder and the Facial expression*.

Tuchman, R., Hirtz, D. & Mamounas, L.A. (2013) NINDS epilepsy and autism spectrum disorders workshop report. *Neurology*, 81(18), p. 1630-1636.

Waterhouse, L., (2013) *Rethinking Autism Variation and Complexity*. Academic Press.

Wessels, W.H., Pompe van Meerdervoort, M. (1979) Monozygotic twins with early infantile autism. A case report. *S Afr Med J*. 55(23):955–7. Ανασύρθηκε από [PMID 572995](#).

Wing, L. (1996) *The Autistic Spectrum: a guide for parents and professionals*. London: Constable.

Wolpert. C.M., Menold, M.M., Bass, M.P., Qumsiyeh, M.B., Donnelly, S.L., Ravan, S.A. (2000) Three probands with autistic disorder and isodicentric chromosome 15. *Am J. Med Genet*. 96:365–372.

Wonderland (FEW). *International Journal of Computational Models and Algorithms in Medicine*, 2 (2): 23-41.

Wright, A. (1998) *The Beginner's Guide to Colour Psychology*. New York: Colour Affects. Limited.

Yang, M.S., Gill, M. (2007) A review of gene linkage, association and expression studies in autism and an assessment of convergent evidence. *Int J Dev Neurosci*. 25(2):69–85. Ανασύρθηκε από [doi:10.1016/j.ijdevneu.2006.12.002](https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2006.12.002). [PMID17236739](#). [PMID 15929767](#).

Zecavati, N. & Spence, S.J. (2009) Neurometabolic disorders and dysfunction in autism spectrum disorders. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 9:129–136.

Zhao, X., Leotta, A., Kustanovich, V. et al. (2007) A unified genetic theory for sporadic and inherited autism. *Proc Natl Acad Sci USA*. 104(31):12831–6.

Ανασύρθηκε από [doi:10.1073/pnas.0705803104](https://doi.org/10.1073/pnas.0705803104).[PMID 17652511](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17652511/).[PMC1933261.Lay summary](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17652511/summary).

Zimmerman, A.W., Connors, S.L., Matteson, K.J. et al. (2007) Maternal anti-brain antibodies in autism. *Brain Behav Immun.* 21:351–357.

### **Εικόνα 1**

James, S.J., Cutler, P., Melnyk, S, Jernigan, S, Janak, L., Gaylor, D.W., et al. (2004) Metabolic biomarkers of increased oxidative stress and impaired methylation capacity in children with autism. *Am J Clin Nutr*, 80:1611–1617.



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Πώς θα βαθμολογούσατε το εκπαιδευτικό μας λογισμικό με βάση τα παρακάτω:

α) Περιεχόμενο

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

β) Διδακτική και Παιδαγωγική καταλληλότητα

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

γ) Βαθμός αλληλεπίδρασης με το χρήστη

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

δ) Δομή – Οργάνωση

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

ε) Αισθητική

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

στ) Τεχνική αρτιότητα

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

ζ) Υποστήριξη εκπαιδευτικού

Πολύ κακό	Κακό	Μέτριο	Καλό	Πολύ καλό
1	2	3	4	5

