



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Σχολή Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών
Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής

Διδακτορική Διατριβή:

Ανάπτυξη διαδικτυακού εκπαιδευτικού
περιβάλλοντος και μελέτη της συμβολής του στην
ενίσχυση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων ατόμων
με διαταραχές αυτιστικού φάσματος

Τσιόπελα Δήμητρα

18 Δεκεμβρίου 2015

‘Οι άνθρωποι βρίσκουμε την ευτυχία όταν, με το να μοιραζόμαστε συναισθήματα, υπερβαίνουμε το σολιμιστικό τείχος μεταξύ μας. Ποτέ δεν μπορούμε να το διασχίσουμε πραγματικά αλλά, σαν τους γείτονες που κουβεντιάζουν πάνω από τον φράκτη, μπορούμε να είμαστε μαζί.’

*– Walter J Freeman
(Happiness doesn't come in bottles)*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή ευγνωμοσύνη μου στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Αθανάσιο Τζιμογιάννη για τη συνεχή υποστήριξη, την πολύτιμη καθοδήγηση και την κατανόηση του στην εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής όλα αυτά τα χρόνια. Επιπλέον, ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, κ. Βασίλειο Κουλαϊδή και κ. Μικρόπουλο Αναστάσιο για τα διορατικά σχόλια και τις παρατηρήσεις τους που συνέβαλαν στην βελτίωση της έρευνάς μου.

Αυτή η διδακτορική διατριβή δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συνεργασία των μαθητών του Ε.Ε.Ε.Κ. Αγίου Δημητρίου που συμμετείχαν στην έρευνα, αλλά και χωρίς της έγκριση των κηδεμόνων τους. Γι' αυτό τους ευχαριστώ όλους θερμά. Επίσης, ευχαριστώ τους εκπαιδευτικούς του σχολείου και ιδιαίτερα τον διευθυντή Σπύρο Κονταράκη για τη συνεργασία τους κατά την περίοδο πραγματοποίησης των πειραματικών διδασκαλιών, τον Νίκο Τσιόπελα για την επιμέλεια του κειμένου και τον Γιάννη Ζαγοραίο για την επιλογή του ερευνητικού πλαισίου.

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή

Τζιμογιάννης Αθανάσιος, Καθηγητής Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, Επιβλέπων

Κουλαϊδής Βασίλειος, Καθηγητής Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής

Μικρόπουλος Αναστάσιος, Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής

Κόμης Βασίλειος, Καθηγητής Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών, μέλος

Ραβάνης Κωνσταντίνος, Καθηγητής Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών, μέλος

Καραγιαννίδης Χαράλαμπος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, μέλος

Σούλης Σπυρίδων, Επίκουρος Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	5
2	Αυτισμός και Τεχνολογίες Μάθησης	15
2.1	Το φάσμα του αυτισμού	15
2.2	Θεωρίες και διαταραχές του αυτιστικού φάσματος	17
2.2.1	Θεωρία του Νου	18
2.2.2	Θεωρία Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής	21
2.2.3	Θεωρία εκτελεστικής δυσλειτουργίας	22
2.3	Κλίσεις και ιδιαίτερες ικανότητες των ατόμων με αυτισμό	23
2.3.1	Επαγγελματικός προσανατολισμός	25
2.4	Εκπαίδευση και επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό	26
2.4.1	Πολιτικές επαγγελματικής αποκατάστασης	27
2.4.2	Προγράμματα υποστηριζόμενης εργασίας	28
2.5	Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό	33
2.5.1	Οι ΤΠΕ ως μέσο διδασκαλίας και επικοινωνίας	34
2.5.2	Η προτίμηση των ατόμων με αυτισμό στη διδασκαλία μέσω ΤΠΕ.	35
2.6	ΤΠΕ και Ψυχοφυσιολογία	36
2.6.1	Σχέση μάθησης-συναισθήματος	37
2.6.2	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	40
2.6.3	Βιοανατροφοδότηση	48
2.6.4	Συναισθηματική Υπολογιστική	50
3	Βιβλιογραφική επισκόπηση	55
3.1	Αποτελέσματα εμπειρικών ερευνών	56
3.2	Φορητές ψηφιακές τεχνολογίες υποστήριξης	61
3.2.1	Οπτικοποιημένα Προγράμματα	62
3.2.2	Εφαρμογές PECS	62
3.2.3	Μοντελοποίηση μέσω βίντεο	63
3.2.4	Παρουσίαση κοινωνικών ιστοριών	65
3.2.5	Ενίσχυση ομιλίας και άλλων πρωτοβουλιών επικοινωνίας	66
3.2.6	Συσκευές νευροανατροφοδότησης	67

3.3	Ταξινόμηση εμπειρικών ερευνών για τη χρήση ΤΠΕ στην υποστή- ριξη ατόμων με αυτισμό	68
3.4	Κριτική αποτίμηση της βιβλιογραφίας	88
3.5	Λογισμικά για άτομα με αυτισμό	91
3.6	Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής	96
4	Σχεδιασμός και αξιολόγηση λογισμικού	99
4.1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό PVS-Lab	99
4.1.1	Στόχοι και περιεχόμενο	100
4.1.2	Σχεδιασμός ειδικών εκπαιδευτικών λογισμικών	101
4.1.3	Χαρακτηριστικά σχεδιασμού	102
4.1.4	Πλοήγηση	105
4.1.5	Δραστηριότητες	107
4.2	Αξιολόγηση PVS-Lab	115
4.2.1	Συμμετέχοντες και εργαλείο αξιολόγησης	115
4.3	Αποτελέσματα αξιολόγησης	116
4.3.1	Κλειστές ερωτήσεις	116
4.3.2	Ανοικτές ερωτήσεις	118
4.3.3	Αποτίμηση και συμπεράσματα	120
4.4	Αλλαγές και διαμόρφωση τελικής έκδοσης PVS-Lab	121
5	Μεθοδολογία έρευνας	123
5.1	Πλαίσιο	124
5.2	Συμμετέχοντες	124
5.3	Ερευνητικός σχεδιασμός	127
5.4	Ζητήματα ερευνητικής ηθικής και δεοντολογίας	132
5.5	Συλλογή δεδομένων	132
5.6	Μέθοδος ανάλυσης	134
6	Αποτελέσματα	135
6.1	Μαθητής 1 (Neil)	137
6.1.1	Επίδοση	137
6.1.2	Μαθησιακή πορεία	140
6.1.3	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	142
6.1.4	Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 1	145
6.2	Μαθητής 2 (Eric)	146
6.2.1	Επίδοση	146
6.2.2	Μαθησιακή πορεία	146
6.2.3	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	149
6.2.4	Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 2	153
6.3	Μαθητής 3 (Tom)	155
6.3.1	Επίδοση	155
6.3.2	Μαθησιακή διαδικασία	157
6.3.3	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	159

6.3.4	Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 3	161
6.4	Μαθητής 4 (James)	162
6.4.1	Επίδοση	162
6.4.2	Μαθησιακή πορεία	164
6.4.3	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	166
6.4.4	Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 4	168
6.5	Μαθήτρια 5 (Tina)	170
6.5.1	Επίδοση	170
6.5.2	Μαθησιακή πορεία	171
6.5.3	Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις	174
6.5.4	Συνολική αποτίμηση της πορείας της Μαθήτριας 5	174
6.6	Συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων	177
7	Συμπεράσματα	181
7.1	Σύνοψη αποτελεσμάτων και συζήτηση	181
7.2	Σχολιασμός και ανάλυση ανά ερευνητικό ερώτημα	183
7.3	Περιορισμοί έρευνας	187
7.4	Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	187
7.5	Προτάσεις αξιοποίησης στην εκπαιδευτική πρακτική	188
7.6	Επίλογος	190
	Βιβλιογραφία	193
	Παράρτημα	227
	Α΄ Εκπαιδευτικά λογισμικά για μαθητές με ειδικές ανάγκες	229
	Β΄ Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης PVS-Lab και αποτελέσματα	231
	Γ΄ PHP ρουτίνα αποθήκευσης δεδομένων	241

Κατάλογος σχημάτων

2.1	Οι τρεις βασικοί μηχανισμοί της Ανάγνωσης του Νου	20
2.2	Το σύστημα νοητικής ανάγνωσης (Baron-Cohen, 1997)	21
2.3	Καμπύλη yerkes-dodson (Yerkes & Dodson, 1908).	38
2.4	Σχηματική αναπαράσταση των βασικών συναισθημάτων (Russell & Barrett, 1999). Copyright 1998 by the American Psychological Association	38
2.5	(α) Καταγραφή EEG (Getty Image, John MacDougall), (β) Καταγραφή EMG (Guerreiro & Jorge, 2008)	42
2.6	Φορητός βιοαισθητήρας	43
2.7	Επάνω: Χτυπήματα στην καμπάνα (Σήμα εισόδου). Μέση: Η απόκριση της καμπάνας σε κάθε χτύπημα. Κάτω: Άθροισμα αποκρίσεων που αντιπροσωπεύει την ένταση του ήχου που παράγει η καμπάνα (σήμα εξόδου συστήματος) (Picard, 2000).	51
2.8	Απόκριση δερμικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας (GSR) για δύο άτομα που άκουσαν επαναλαμβανόμενους τρομακτικούς ήχους ίδιας έντασης (Picard, 2000).	51
2.9	Η σιγμοειδής μετατοπίζεται ανάλογα με τη διάθεση (x_0) (Picard, 2000).	53
3.1	Αριθμός άρθρων σχετικά με την χρήση ΤΠΕ από άτομα με αυτισμό (Grynszpan et al., 2014)	57
3.2	Το κοινωνικό ρομπότ Zeno	59
3.3	Οθόνες εφαρμογών για κινητές συσκευές που υλοποιούν: Οπτικοποιημένα προγράμματα (α,β), Σύστημα PECS (γ), Μοντελοποίηση μέσω βίντεο (δ,ε,στ) και Κοινωνικές ιστορίες (ξ,η).	64
3.4	Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας Proslate και Tobii M-series.	66
3.5	Η συσκευή καταγραφής EEG και το λογισμικό απεικόνισης Brainmaster	67
3.6	Κατανομή εμπειρικών ερευνών ανάλογα με το έτος δημοσίευσης, την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε και τον διδακτικό στόχο.	90
4.1	Πλήκτρα και μετρητές που εμφανίζονται στη λωρίδα πλοήγησης	104
4.2	Οθόνες επιλογής δραστηριοτήτων	106
4.5	Οι επιμέρους δραστηριότητες που περιλαμβάνει το PVS-Lab ανά δωμάτιο εργασίας και ανά εκπαιδευτικό στόχο.	113

4.6	Διάγραμμα ροής που αποτυπώνει τις λειτουργίες του PVS-Lab και την αλληλεπίδρασή του με τον χρήστη.	114
5.1	Πειραματική διδασκαλία	130
5.2	Μελέτη μεταφοράς δεξιοτήτων	130
5.3	Μεθοδολογική τριγωνοποίηση	133
5.4	Αισθητήρες καταγραφής δεδομένων SCL	133
6.1	Μεταβολή του αριθμού λανθασμένων απαντήσεων για τις δραστηριότητες στις οποίες ο Μαθητής 1 αρχικά αντιμετώπισε δυσκολίες.	138
6.2	Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 1.	139
6.3	Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 1 (με πράσινο παρουσιάζονται οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).	139
6.4	Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 1 στις δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.	141
6.5	(α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 1, (β) Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 1	143
6.6	Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 1 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.	144
6.7	Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 2	147
6.8	Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 2 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία)	147
6.9	Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 2 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα , με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.	151
6.10	Το Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 2 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.	152

6.11	(α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 2, (β)Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 2	153
6.12	Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 3	156
6.13	Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 3 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία)	156
6.14	Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 3 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα , με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2Α-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8Α και 8Β (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.	158
6.15	(α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 3, (β) Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 3	159
6.16	Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 3 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών	160
6.17	Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 4.	163
6.18	Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 4 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).	163
6.19	Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 4 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα , με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2Α-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8Α και 8Β (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.	165
6.20	(α) Μέση τιμή του SCL του Μαθητή 4 ανά συνεδρία, (β) Τυπική απόκλιση του SCL του Μαθητή 4 ανά συνεδρία.	166
6.21	Το Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 4 κατά τη διάρκεια δύο συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.	167
6.22	Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για την Μαθήτρια 5.	172
6.23	Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για την Μαθήτρια 5 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).	172

6.24	Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για την Μαθήτρια 5 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιού χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα , με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.	173
6.25	(α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για την Μαθήτρια 5, (β) Τυπική απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για την Μαθήτρια 5	175
6.26	Το Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) της Μαθήτριας 5 κατά τη διάρκεια δύο συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.	176
6.27	Βέλτιστος χρόνος τοποθέτησης ενός αντικειμένου ανά εργασία, για κάθε συμμετέχοντα	179
6.28	Μέσος χρόνος τοποθέτησης ενός αντικειμένου ανά κατηγορία δραστηριοτήτων, για κάθε συμμετέχοντα	179

Περίληψη

Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην εκπαίδευση παιδιών με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος είναι ένα δυναμικό πεδίο που συνδέει τους ερευνητικούς τομείς της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και της ειδικής εκπαίδευσης. Αυτή η διατριβή μελετά το ρόλο των ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό και την επίδραση του συναισθήματος στην μαθησιακή διαδικασία. Για το σκοπό αυτό, παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση μέσω πειραματικών διδασκαλιών, ενός πρωτότυπου εκπαιδευτικού διαδικτυακού λογισμικού, το οποίο στοχεύει στην ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό που φοιτούν σε σχολεία Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. Για την παρακολούθηση της μαθησιακής εξέλιξης κατά τη διάρκεια των πειραματικών διδασκαλιών χρησιμοποιείται μια μεθοδολογία η οποία, εκμεταλλευόμενη δεδομένα προερχόμενα από πολλές διαφορετικές πηγές, αξιολογεί τις επιδόσεις κάθε μαθητή σε συνδυασμό με το επίπεδο διέγερσης του, εξασφαλίζοντας έτσι καλύτερη παρακολούθηση της εξελικτικής του πορείας, αποτελεσματικότερο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού του προγράμματος και δυνατότητα βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε πραγματικό χρόνο. Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας και την ανάλυση των πειραματικών δεδομένων προκύπτει ότι (α) το εκπαιδευτικό λογισμικό και η διδακτική μεθοδολογία που παρουσιάζονται συμβάλλουν σε έναν τομέα του οποίου τα ερευνητικά δεδομένα είναι πολύ περιορισμένα, (β) η ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές με αυτισμό μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά με τη χρήση ενός κατάλληλα σχεδιασμένου εκπαιδευτικού λογισμικού που θα προσομοιώνει πραγματικές εργασίες, (γ) οι μαθητές με αυτισμό παρουσιάζουν κλίση στις εργασίες ομαδοποίησης, ταξινόμησης και επανάληψης μοτίβων, ενώ αντιμετωπίζουν δυσκολίες στις εργασίες που απαιτούν απομνημόνευση και (δ) η συνδυαστική μελέτη δεδομένων από πολλαπλές πηγές (σημειώσεις παρατήρησης, αρχεία καταγραφής του συστήματος και δεδομένα ψυχοφυσιολογίας) μπορεί να δώσει πολύτιμες πληροφορίες για το μαθησιακό προφίλ των μαθητών και να συνεισφέρει στον σχεδιασμό αποτελεσματικών εξατομικευμένων παρεμβάσεων.

Λέξεις κλειδιά: Αυτισμός, Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών, Διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης, Προεπαγγελματικές δεξιότητες, Ειδική Επαγγελματική Εκπαίδευση, Ψυχοφυσιολογία.

Abstract

The use of Information and Communications Technologies in the education of children with autistic spectrum disorders is a dynamic field that connects the research areas of special education and educational technology. This thesis studies the role of ICT in the education of people with autism, focusing on the development of pre-vocational skills by teenagers and young adults. To this purpose, the design, development and evaluation of an original educational online software through experimental teaching, are presented. The software aims to develop pre-professional skills of students with low-functioning autism, who attend schools of Special Vocational Education. The learning process during the experimental sessions is monitored according to a methodology which, by exploiting data from many different sources, evaluates the performance of each student, in conjunction with their level of stimulation, thus offering better long-term monitoring of their learning course and the ability to improve the educational process in real time. The study of the literature and the analysis of the experimental data show that (a) the educational software and the teaching methodology presented contribute to an field where research data is very limited, (b) the development of pre-vocational skills by students with autism can be greatly enhanced by using a properly designed educational software that simulates real working tasks, (c) students with autism are inclined in grouping, sorting and motif repetition tasks, while they face difficulties in tasks that require memorization and (d) the study of data from multiple sources (observation notes, system logs and psychophysiological data) can provide valuable information about pupils' learning profile and contribute to the design of effective individualized interventions.

Keywords: Autism, Information and Communications Technologies, Online learning environments, Psychophysiology, Prevocational skills, Special Vocational Education.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από τον κυρίαρχο ρόλο της πληροφορίας και της γνώσης στην πρόοδο και την ευημερία της κοινωνίας. Η ανάπτυξη της λεγόμενης ‘Κοινωνίας της Πληροφορίας’ έχει αυξανόμενο αντίκτυπο σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής. Καθώς οι νέες τεχνολογίες γίνονται όλο και πιο προσιτές, διαμορφώνεται ένα νέο πολιτισμικό περιβάλλον, όπου οι πληροφορίες είναι παρούσες σε κάθε τομέα. Δεν αλλάζει δραστικά μόνο η μορφή της εργασίας ή η επιχειρηματική δραστηριότητα, αλλά και οι σπουδές, η πρόσβαση σε δεξιότητες και γνώσεις και η αλληλεπίδραση με τους άλλους ανθρώπους (UNESCO, 2011).

Οι πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα της εκπαίδευσης χαρακτηρίζονται από τον διαρκώς αυξανόμενο ρόλο των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) (Τζιμογιάννης, 2007). Οι ΤΠΕ αποτελούν βασικό στοιχείο του προγράμματος σπουδών και ενισχύουν την εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέροντας νέους πόρους και εκπαιδευτικά εργαλεία, που ενισχύουν τη μάθηση ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χρήστη (Oblinger et al., 2008; Dede, 2011; Voogt et al., 2013). Έτσι, μπορούν να υποστηρίξουν προσεγγίσεις εξατομικευμένης μάθησης για όλες τις ομάδες μαθητών και, ειδικότερα, για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Στόχος της ένταξης των ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση είναι, μεταξύ άλλων, η ενίσχυση της ανεξαρτησίας, της κοινωνικοποίησης και της ισότητας των ευκαιριών για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες, ώστε να ενταχθούν στην κοινωνία ως παραγωγικά και ισότιμα μέλη της. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζονται κατάλληλα σχεδιασμένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, που να υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση και να ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών. Εξίσου σημαντική είναι επίσης η συμβολή σύγχρονων υποστηρικτικών τεχνολογιών, οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να ξεπεράσουν τις δυσκολίες (κινητικές, επικοινωνιακές, συναισθηματικές, νοητικές κ.α.) που εμποδίζουν την αποτελεσματική συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας, υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την υποστήριξη των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Grynszpan et al., 2014;

Istenic Starcic & Bagon, 2014). Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικές πολιτικές στις αναπτυγμένες χώρες εστιάζουν στο ζήτημα της επαγγελματικής αποκατάστασης των ατόμων αυτών (Jordán de Urríes & Verdugo, 2012α'). Κατά συνέπεια, το ενδιαφέρον των ερευνητών στρέφεται σταδιακά προς την χρήση των ΤΠΕ στα πλαίσια της ειδικής επαγγελματικής εκπαίδευσης. Η διατριβή αυτή επιδιώκει να συνεισφέρει σε αυτόν τον ερευνητικό τομέα, εστιάζοντας στους μαθητές με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος, οι οποίοι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία επωφελούνται ιδιαίτερα από τις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις με χρήση των ΤΠΕ.

Οι διαταραχές αυτιστικού φάσματος (ΔΑΦ) επηρεάζουν περίπου 1 στα 68 παιδιά (Centers for Disease Control and Prevention, 2014) και σχετίζονται με μια σειρά από σημαντικές δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και την εποικοδομητική σκέψη. Τα άτομα με αυτισμό χαρακτηρίζονται από επαναλαμβανόμενες και τελετουργικές συμπεριφορές και έχουν ένα περιορισμένο ρεπερτόριο ενδιαφερόντων. Συχνά παρουσιάζουν συμπτώματα ελλειμματικής προσοχής, ενώ η γνωστική τους ανάπτυξη δεν ακολουθεί μια ομοιόμορφη διαδρομή (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organization, 2004; Rao & Landa, 2014). Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν συνήθως τα άτομα με αυτισμό σχετίζονται με α) τους τομείς της προσοχής, της μνήμης και της επεξεργασίας πληροφοριών, β) τη μετατόπιση της προσοχής μεταξύ οπτικών ή ακουστικών ερεθισμάτων και γ) τη διαχείριση των κοινωνικών σχέσεων, την αμοιβαία αλληλεπίδραση και την κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων (Matson & Smith, 2008; Stasolla, Damiani, & Caffò, 2014; Holt & Yuill, 2014).

Τα αυτιστικά άτομα αποτελούν μια πολύ ετερογενή ομάδα με διαφορετικά διανοητικά επίπεδα. Το 25% των παιδιών με αυτισμό χαμηλής λειτουργικότητας έχουν επιπλέον νοητική υστέρηση και μαθησιακές δυσκολίες, ενώ πολλά άλλα, στο υψηλής λειτουργικότητας άκρο του φάσματος, είναι σε θέση να πετύχουν βελτίωση των δεξιοτήτων εποικοδομητικής συμμετοχής (Chang et al., 2013; Palmén et al., 2012; Stasolla, Perilli, & Damiani, 2014). Ωστόσο, η πλειονότητα αντιμετωπίζει δυσκολίες στην επίτευξη στόχων της καθημερινής ζωής και στηρίζεται στη συνεχή υποστήριξη από γονείς ή/και φροντιστές (Farley et al., 2009). Παρόλα αυτά, τα άτομα με ΔΑΦ είναι συχνά σε θέση να εργαστούν και να ζήσουν ανεξάρτητα, μέσα σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο πλαίσιο που θα παρέχει παρότρυνση και υποστήριξη.

Η κοινωνική ένταξη και η απασχόληση είναι μια σημαντική πρόκληση για τα άτομα με αυτισμό, που αφορά τόσο την εκπαίδευση και την προετοιμασία κάθε ατόμου, όσο και τις πολιτικές που στοχεύουν στην επιτυχή μετάβαση στο χώρο εργασίας. Προηγούμενες έρευνες αναφέρουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των ατόμων με ΔΑΦ (περίπου 25-30%) διαθέτουν το μέσο επίπεδο νοημοσύνης και τις απαραίτητες δεξιότητες για να μπορέσουν να αποκατασταθούν επαγγελματικά (Hillier, Campbell, Mastriani, et al., 2007; Howlin, 2004). Ωστόσο, έχουν ελάχιστες και μεμονωμένες ευκαιρίες να εργαστούν και αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην εξεύρεση και ιδιαίτερα στη διατήρηση μιας μισθωτής εργασίας (Eynat et al., 2015).

Μια ενδεδειγμένη μελέτη που υλοποιήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο, έδειξε ότι πε-

ρίπου το 13% των ενηλίκων με ΔΑΦ στο δείγμα ήταν σε ανταγωνιστική επαγγελματική κατάσταση και ένα άλλο 18% ήταν σε προστατευόμενο ή υποστηριζόμενο πλαίσιο (Howlin, 2004). Οι Eynat, Efrat, & Noomi (2015) υποστηρίζουν ότι «είναι σημαντικό, όχι μόνο να αξιολογηθούν οι προτιμήσεις και οι ικανότητες των ατόμων με ΔΑΦ, αλλά και να προσφερθεί η απαραίτητη υποστήριξη ώστε να αναπτύξουν μια σειρά από δεξιότητες που σχετίζονται με την εργασία και που επηρεάζουν την απασχολησιμότητα», για παράδειγμα εργασιακές ρουτίνες, ανεξαρτησία, επικοινωνιακές δεξιότητες κτλ.

Η ειδική επαγγελματική εκπαίδευση προσφέρει στα άτομα με αυτισμό, όπως και σε όλες τις κατηγορίες ατόμων με ειδικές ανάγκες, εκπαίδευση, κατάρτιση και υποστήριξη κατά τη μετάβαση από το σχολείο στο εργασιακό περιβάλλον, με απώτερο στόχο την επαγγελματική αποκατάσταση και την κοινωνική ένταξη τους (Nicholas et al., 2014; Walsh et al., 2014). Οι μαθητές που φοιτούν στα Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης καλούνται να αναπτύξουν την τεχνικές, επαγγελματικές, κοινωνικές, επικοινωνιακές και νοητικές δεξιότητες, που θα τους επιτρέψουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της αγοράς εργασίας (H. Gordon, 2003; Mastropieri & Scruggs, 2002; Wagner, 1991). Αποκτούν θεωρητικές γνώσεις και τεχνικές δεξιότητες ενός συγκεκριμένου επαγγέλματος, αποκτούν επαφή με τον τεχνικό εξοπλισμό του εργαστηρίου και εκπαιδεύονται στη χρήση εργαλείων και υλικών. Παράλληλα, εξοικειώνονται με εργασιακές ρουτίνες, όπως η μετάβαση στο χώρο εργασίας, η χρονομέτρηση, η καλή συμπεριφορά προς τους συναδέλφους και τους εργοδότες, η ευπρεπής εμφάνιση, η προσωπική υγιεινή, η φροντίδα για το χώρο εργασίας, τα υλικά, τα εργαλεία κλπ.

Η επαγγελματική αποκατάσταση των νέων ενηλίκων με αυτισμό είναι πολύ σημαντική για τη βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων και την προώθηση της συμμετοχής τους στην κοινωνία, γιατί τους επιτρέπει να είναι παραγωγικοί και ανεξάρτητοι. Μακροχρόνιες μελέτες έδειξαν ότι οι προσαρμοστικές ικανότητες των ατόμων με ΔΑΦ και η γνωστική απόδοση τους μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά μέσα σε ένα πλαίσιο εργασίας (Garcia-Villamisar & Hughes, 2007; Stephens et al., 2005). Παρ' όλα αυτά, οι περισσότεροι από αυτούς αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά τη διαδικασία πρόσληψης και δεν μπορούν να βρουν μια αμειβόμενη εργασία έξω από το σπίτι. Αλλά ακόμα κι αν βρουν, είναι συνήθως μερικής απασχόλησης και χαμηλών απαιτήσεων (Roux et al., 2013). Επιπλέον, καλούνται να αντιμετωπίσουν εργασιακά περιβάλλοντα που περιέχουν πολλά και πολύπλοκα ερεθίσματα (αισθητηριακά και κοινωνικά), χωρίς την κατάλληλη υποστήριξη (Richards, 2012). Ως εκ τούτου, η μετάβασή των μαθητών με αυτισμό από το σχολείο στην εργασία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, ώστε να εξασφαλιστεί ότι είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι (VanBergeijk et al., 2008).

Ο προσδιορισμός αποτελεσματικών παρεμβάσεων και στρατηγικών που απευθύνονται στα άτομα με ΔΑΦ είναι ένα κρίσιμο ζήτημα για ερευνητές, εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές σχετικών πολιτικών (Stasolla, Damiani, & Caffò, 2014). Κατάλληλα σχεδιασμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, προσαρμοσμένες στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ατόμου, μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα με αυτισμό να ξεπεράσουν τα εμπόδια της προσαρμοστικής λειτουργίας και της κοινωνικής

αλληλεπίδρασης, να αποκτήσουν επαγγελματικές δεξιότητες και να μπορέσουν να εργαστούν ανεξάρτητα. Οι ΤΠΕ αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο σε αυτή την προσπάθεια, καθώς μπορούν να συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στον σχεδιασμό και την εφαρμογή παρεμβάσεων και στρατηγικών αντιμετώπισης που στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με ΔΑΦ και των οικογενειών τους (Burke et al., 2010). Οι ΤΠΕ αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο σε αυτή την προσπάθεια, καθώς μπορούν να συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στον σχεδιασμό και την εφαρμογή παρεμβάσεων και στρατηγικών αντιμετώπισης που στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με ΔΑΦ και των οικογενειών τους (Burke et al., 2010).

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, απαιτούνται νέες μέθοδοι διδασκαλίας. Κάθε μαθητής χρειάζεται ένα διαφορετικό, εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που να ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες και τις προτιμήσεις του (Richard & Veale, 2009; Wilczynski et al., 2007). Το πρόγραμμα αυτό αφορά κυρίως την καθημερινή εμπειρία και αποφεύγει τη χρήση αφηρημένων όρων. Οι ΤΠΕ διαδραματίζουν καίριο ρόλο σε αυτό το πλαίσιο σπουδών, δεδομένου ότι προσφέρουν εργαλεία που διευκολύνουν την επικοινωνία, την εξατομίκευση και τη διεπιστημονικότητα, είναι ένα διασκεδαστικό και δημιουργικό μέσο για την απόκτηση και τη διατήρηση νέων γνώσεων και μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις κάθε χρήστη (Stock et al., 2003).

Η τεράστια πρόοδος των ψηφιακών τεχνολογιών τις τελευταίες δεκαετίες, έχει αυξήσει το ενδιαφέρον των ερευνητών και των εκπαιδευτικών για τις δυνατότητες των ΤΠΕ να παρέχουν εκπαίδευση και υποστήριξη στα άτομα με αυτισμό. Οι παρεμβάσεις στις ΔΑΦ έχουν γίνει αρκετά εκτεταμένες, με αυξανόμενη σύγκλιση μεταξύ αναπτυξιακών και συμπεριφοριστικών μεθόδων (Matson & Smith, 2008; Ospina et al., 2008). Ανεξάρτητες βιβλιογραφικές επισκοπήσεις που ανέλυσαν συστηματικά ερευνητικές μελέτες σχετικά με παρεμβάσεις μέσω ΤΠΕ, έδειξαν μείωση των προβλημάτων συμπεριφοράς (Lancioni et al., 2013), αύξηση της ανταπόκρισης και της επικοινωνίας (Ploog et al., 2013), καθώς και βελτίωση των δεξιοτήτων της καθημερινής ζωής (Ramdoss et al., 2012)

Τα πολυμέσα και οι τεχνολογίες διαδικτύου είναι κατάλληλα εκπαιδευτικά και αναπτυξιακά εργαλεία για τα άτομα με ΔΑΦ, επειδή είναι από τη φύση τους μονοτροπικά και προβλέψιμα, διέπονται από κανόνες και ικανοποιούν την προτίμηση των ατόμων με ΔΑΦ για οπτικοποιημένα ερεθίσματα (Hayes et al., 2010). Ως εκ τούτου, παρέχουν διαδραστικούς, πολυμεσικούς και δομημένους χώρους, οι οποίοι μπορούν να υποστηρίξουν εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης για αυτιστικά παιδιά, εφήβους και νεαρούς ενήλικες, προσφέροντας συνθήκες σαφών ορίων και ασφαλών σφαλμάτων. Εκτός από τις εφαρμογές πολυμέσων (Grynszpan et al., 2008; Marnik & Szela, 2008), έχουν χρησιμοποιηθεί για αυτό το σκοπό και άλλες ψηφιακές τεχνολογίες, όπως ψηφιακά βίντεο (Simpson et al., 2004), εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (Rajendran, 2013; Kandalaft et al., 2013), κινητές συσκευές υποστήριξης (Bereznak et al., 2012; Kagohara et al., 2013) και Web-based περιβάλλοντα (Lucas da Silva et al., 2012; da Silva et al., 2014).

Το φάσμα των παρεμβάσεων σε άτομα με αυτισμό, που βασίζονται σε ψηφια-

κές τεχνολογίες και περιβάλλοντα ΤΠΕ είναι ιδιαίτερα ευρύ και περιλαμβάνει την κατάκτηση δεξιοτήτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη της γλώσσας, τους αριθμητικούς υπολογισμούς και τις εννοιολογικές συσχετίσεις, την επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση, την καθημερινή ζωή και τη μετάβαση από το σχολείο στην εργασία. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση, οι παρεμβάσεις με εργαλεία ΤΠΕ σε παιδιά και ενήλικες με ΔΑΦ έχουν κατευθυνθεί, με ελπιδοφόρα αποτελέσματα, προς πέντε βασικούς τομείς της ανάπτυξης και της προσαρμοστικής τους λειτουργίας (Ramdoss et al., 2011, 2012):

1. Γλωσσική έκφραση και κατανόηση (Ganz et al., 2014; Hayes et al., 2010; Rahman et al., 2011)
2. Επικοινωνιακές δεξιότητες (Cihak et al., 2012; Ramdoss et al., 2011) και αναγνώριση συναισθημάτων (Golan et al., 2010; Silver & Oakes, 2001)
3. Κοινωνικές δεξιότητες (Kandalaf et al., 2013; Mintz, 2013; Tentori & Hayes, 2010)
4. Δεξιότητες της καθημερινής ζωής (Carlile et al., 2013; Cramer et al., 2011; Mintz, 2013)
5. Δεξιότητες που σχετίζονται με το χώρο εργασίας (Allen et al., 2010; Bereznak et al., 2012; Dotto-Fojut et al., 2011).

Πολλοί ερευνητές έχουν προτείνει εναλλακτικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και νέα μέσα που στηρίζουν αποτελεσματικές και λιγότερο επεμβατικές στρατηγικές, ώστε να αυξηθεί η ανεξαρτησία των ατόμων και να μειωθεί η ανάγκη για απευθείας παροτρύνσεις μέσα στο εργασιακό πλαίσιο (Van Laarhoven et al., 2009; Mechling & Ortega-Hurndon, 2007). Οι παρεμβάσεις αυτές έχουν σχεδιαστεί με την προσδοκία να προσφέρουν στους νέους με ΔΑΦ περισσότερες ευκαιρίες συμμετοχής σε προγράμματα εκπαίδευσης και αποκατάστασης, προκειμένου να επιτευχθεί μια συνολική ανάπτυξη και υποστήριξη που θα οδηγήσει στην πλήρη συμμετοχή τους στην κοινωνία. Ωστόσο, η έρευνα σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ για την υποστήριξη της ανάπτυξης των προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων των μαθητών με αυτισμό φαίνεται να περιορίζεται στη χρήση ψηφιακού βίντεο μέσω κινητών συσκευών (Kagohara et al., 2013; Kellems & Morningstar, 2012; Van Laarhoven et al., 2009).

Πλαίσιο και στόχος της διατριβής

Στην Ελλάδα η υποστηριζόμενη εργασία είναι ακόμα σε πρώιμα στάδια. Η έννοια της ‘πρακτικής άσκησης’, δηλαδή ο συνδυασμός της εκπαίδευσης σε Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Κ.) με ολιγόωρη, μη μισθωτή εργασία σε επιχειρήσεις και παράλληλη υποστήριξη από τις κοινωνικές υπηρεσίες του σχολείου στη διαδικασία της μετάβασης, εισήχθη

μόλις το 2013 (Ν. 4186/2013, άρ.28). Προς το παρόν η πρακτική άσκηση παραμένει ουσιαστικά ανεφάρμοστη καθώς (α) δεν υπάρχουν ακόμα οι θεσμοθετημένοι φορείς υποστήριξης των ατόμων με αυτισμό στην εξεύρεση και τη διατήρηση μισθωτής εργασίας, (β) δεν υπάρχουν τα απαραίτητα κίνητρα προς τους εργοδότες, ώστε να προχωρήσουν σε προσλήψεις ατόμων με ειδικές ανάγκες και (γ) δεν υπάρχει το απαραίτητο νομικό πλαίσιο που να επιτρέπει στα ΑμεΑ να απασχολούνται μερικώς διατηρώντας τις προνοιακές τους παροχές. Παρ'όλα αυτά, υπάρχει μεγάλος αριθμός κέντρων απασχόλησης και κέντρων προστατευόμενης εργασίας, στα οποία κατευθύνεται η συντριπτική πλειονότητα των αποφοίτων των ειδικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Κατά συνέπεια, υπάρχει ανάγκη για περισσότερες επιστημονικές έρευνες πάνω στην επαγγελματική εκπαίδευση και αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό στην Ελλάδα και ειδικότερα πάνω σε μεθοδολογίες και εργαλεία που θα μπορούσαν να συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση. Η παρούσα διατριβή επιχειρεί να συνεισφέρει σε αυτό τον ερευνητικό τομέα διερευνώντας το ρόλο και τους τρόπους ένταξης διαδικτυακών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση μαθητών με ΔΑΦ, με στόχο την ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων. Ειδικότερα, αντικείμενο της διατριβής ήταν:

1. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που να υποστηρίζει την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές, εφήβους και νέους ενήλικες με αυτισμό στο πλαίσιο της προ-επαγγελματικής εκπαίδευσης. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε ένα νέο διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον που ονομάστηκε Εργαστήριο Προεπαγγελματικών Δεξιοτήτων (Pre-Vocational Skills Laboratory, PVS-Lab). Το PVS-Lab σχεδιάστηκε ώστε να εντάσσεται στο πρόγραμμα των Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΕΕΕΕΚ) και να ανταποκρίνεται στις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών με αυτισμό. Το περιεχόμενο περιλαμβάνει μια σειρά δραστηριοτήτων ομαδοποίησης, ταξινόμησης, συναρμολόγησης, επανάληψης χρωματικών μοτίβων και απομνημόνευσης χωρικών μοτίβων, οι οποίες συνδέονται άμεσα με επαγγελματικές δραστηριότητες.
2. Η μελέτη της επίδρασης του περιβάλλοντος σε 5 μαθητές με αυτισμό, μέσω μιας ολοκληρωμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης μακράς διάρκειας (3 μηνών) που περιλάμβανε μια ακολουθία εξατομικευμένων συνεδριών (πειραματικών διδασκαλιών) με χρήση του PVS-Lab. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, οι μαθητές εκπαιδεύτηκαν μέσω του συγκεκριμένου περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα καταγράφηκαν δεδομένα που σχετίζονται με τις επιδόσεις, το επίπεδο διέγερσης και την αναπτυξιακή και συναισθηματική συμπεριφορά τους.

Η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε στη συλλογή δεδομένων από πολλές διαφορετικές πηγές, με στόχο τη διαμόρφωση του μαθησιακού

προφίλ κάθε ατόμου και την κατάλληλη προσαρμογή της διδασκαλίας, ώστε επιτευχθούν οι καλύτερες δυνατές συνθήκες ανάπτυξης και μεταφοράς νέων δεξιοτήτων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης ήταν (1) αρχεία καταγραφής του συστήματος σχετικά με τις επιδόσεις των μαθητών σε κάθε δραστηριότητα, (2) δεδομένα ψυχοφυσιολογίας ενδεικτικά της διέγερσης (επίπεδο δερμικής αγωγιμότητας και καρδιακός ρυθμός) κάθε μαθητή κατά τη διάρκεια των συνεδριών και (3) πρωτόκολλο παρατήρησης της ερευνήτριας σχετικά με τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων (συμμετοχική, γνωστική, συναισθηματική κ.α.) και τους εξωτερικούς παράγοντες που πιθανόν επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι επιδόσεις των συμμετεχόντων μαθητών αναλύθηκαν ως προς δύο άξονες: α) την ορθότητα των απαντήσεων στις μαθησιακές δραστηριότητες και β) το χρόνο ολοκλήρωσης κάθε εργασίας. Παράλληλα, μελετήθηκε το επίπεδο διέγερσης κάθε μαθητή κατά τη διάρκεια των συνεδριών, σε σχέση με τις επιδόσεις στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό περιβάλλον PVS- Lab. Τέλος, διερευνήθηκε η χρησιμότητα της συλλογής δεδομένων που σχετίζονται με το συναίσθημα στην εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές (α) αντιμετώπισαν θετικά το διαδικτυακό περιβάλλον, (β) σταδιακά εξοικειώθηκαν με το σύστημα και σύντομα ήταν σε θέση να το χρησιμοποιήσουν αυτόνομα, προκειμένου να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν, (γ) έδειξαν μια συνεχή και ουσιαστική βελτίωση, όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων και τον χρόνο διεκπεραίωσης κάθε εργασίας, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης και (δ) στις περισσότερες περιπτώσεις πέτυχαν μεταφορά των δεξιοτήτων που απέκτησαν μέσω του περιβάλλοντος προσομοίωσης στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας. Συνεπώς, το διαδικτυακό περιβάλλον PVS- Lab μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο για τον σχεδιασμό κατάλληλων παρεμβάσεων σε άτομα με αυτισμό, με στόχο την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και τη μετάβαση από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα παρουσίασαν καλύτερη επίδοση στις δραστηριότητες ομαδοποίησης αντικειμένων και επανάληψης μοτίβων και ήταν σε θέση να τις εκτελούν με ελάχιστη εξάσκηση και καθοδήγηση, όμως αντιμετώπισαν δυσκολίες στις δραστηριότητες με απαιτήσεις μνήμης. Από την πολυεπίπεδη μελέτη προέκυψε ότι η συλλογή και ανάλυση δεδομένων από πολλαπλές πηγές (π.χ., αρχεία καταγραφής του συστήματος, βίντεο με τις ενέργειες των μαθητών και σημειώσεις παρατηρήσεων) μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις κλίσεις, τις προτιμήσεις, τα εμπόδια και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων. Ως εκ τούτου, συνδυάζοντας στοιχεία από διάφορες πηγές, μπορούμε όχι μόνο να αξιολογήσουμε τις επιδόσεις των μαθητών αλλά και να αποκτήσουμε μια ολιστική εικόνα για καθέναν από αυτούς σκιαγραφώντας, για παράδειγμα, το ατομικό προφίλ μάθησης, εντοπίζοντας τους συναισθηματικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ή τη συμπεριφορά τους κλπ.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής έδειξαν ότι το διαδικτυακό περιβάλλον PVS-Lab μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο

για τα σχολεία Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, συμβάλλοντας στο σχεδιασμό κατάλληλων παρεμβάσεων σε άτομα με αυτισμό, που θα στοχεύουν στην απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και στη μετάβασή τους από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον. Από τις επιδόσεις των συμμετεχόντων, ανά κατηγορία δραστηριοτήτων, προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες που μπορούν να συμβάλλουν στην επιλογή της κατάλληλης απασχόλησης για άτομα με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της διατριβής και της έρευνας πεδίου, ο σχεδιασμός ενός ειδικού διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για άτομα με αυτισμό, η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας και τα συμπεράσματα της διατριβής.

Συγκεκριμένα, στο 2^ο Κεφάλαιο περιγράφονται τα διαγνωστικά χαρακτηριστικά του αυτισμού και οι γνωστικές θεωρίες για την επεξεργασία της πληροφορίας από άτομα με αυτισμό. Ταυτόχρονα, διερευνώνται οι δεξιότητες των ατόμων με αυτισμό, οι πολιτικές επαγγελματικής αποκατάστασης τους σε Ευρώπη, Η.Π.Α και Αυστραλία και τα αποτελέσματα από την υλοποίηση των πρώτων προγραμμάτων υποστηριζόμενης εργασίας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο ρόλος των ΤΠΕ στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό, οι βασικές έννοιες του συναισθηματικού υπολογισμού (affective computing), η σχέση της μάθησης με το συναίσθημα και οι τεχνολογίες καταγραφής ψυχοφυσιολογικών μετρήσεων.

Στο 3^ο Κεφάλαιο γίνεται μια εκτεταμένη επισκόπηση των επιστημονικών ερευνών που έχουν μελετήσει παρεμβάσεις μέσω ΤΠΕ στην εκπαίδευση, τη διάγνωση, την υποστήριξη και την επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό. Οι έρευνες αυτές κατηγοριοποιούνται με βάση τέσσερα κριτήρια: (α) τις δεξιότητες στις οποίες στοχεύουν οι υπό μελέτη παρεμβάσεις, (β) τον τύπο ψηφιακής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, (γ) την ηλικία των συμμετεχόντων και (δ) το πλαίσιο της παρέμβασης. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στις φορητές συσκευές υποστήριξης, που ήδη διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα των ατόμων με αυτισμό. Τέλος, παρουσιάζονται κάποια εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό στα ελληνικά ειδικά σχολεία.

Οι έρευνες αυτές μελετούν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και μεθοδολογιών, με στόχο την καταγραφή και διερεύνηση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό σε διάφορα στάδια της ζωής τους και σε διαφορετικά πλαίσια.

Στο 4^ο Κεφάλαιο περιγράφεται ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού PVS-Lab. Καταρχήν, παρουσιάζονται αναλυτικά οι αναπτυξιακοί στόχοι και το περιεχόμενο, δηλαδή οι προ-επαγγελματικές δραστηριότητες που προσομοιώνει. Ακολουθεί η φιλοσοφία του σχεδιασμού της διεπαφής, η αρχιτεκτονική του διαδικτυακού περιβάλλοντος και η μέθοδος καταγραφής των επιδόσεων των χρηστών. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα αξιολόγησης του λογισμικού και οι τροποποιήσεις που έγιναν με βάση τις απαντήσεις των ειδικών, ώστε να διαμορφωθεί η τελική εκδοσή του.

Στο 5^ο Κεφάλαιο περιγράφεται η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, η διαδικασία συλλογής δεδομένων και τα επίπεδα της ανάλυσης. Ο πειραματικός

σχεδιασμός βασίστηκε στην προσέγγιση ενός υποκειμένου (single-subject approach) και αποτελούνταν από τρεις φάσεις: εισαγωγή, φάση παρέμβασης και φάση μεταφοράς δεξιοτήτων. Ακολουθεί η παρουσίαση του πλαισίου της ειδικής επαγγελματικής εκπαίδευσης, στο οποίο πραγματοποιήθηκε η έρευνα.

Στο 6^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων με τη μορφή μελετών περίπτωσης. Για κάθε συμμετέχοντα παρουσιάζονται αναλυτικά οι επιδόσεις (η ακρίβεια των απαντήσεων και ο χρόνος εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας), οι ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας και τα αποτελέσματα από τη συνδυαστική μελέτη των δεδομένων αυτών. Ακολουθεί η ανάλυση της συνολικής εξέλιξης κάθε μαθητή κατά τη φάση παρέμβασης, καθώς και η σύγκριση μεταξύ των επιδόσεων των συμμετεχόντων. Από τις επιδόσεις των μαθητών σε κάθε κατηγορία δραστηριοτήτων αποκαλύπτεται σε ποιες δραστηριότητες παρουσιάζουν καλύτερη επίδοση και σε ποιες αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

Τέλος, στο 7^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της διατριβής και τεκμηριώνεται η συμβολή της σε έναν νέο ερευνητικό τομέα που τέμνει τη ειδική εκπαίδευση των ατόμων μέσω των ΤΠΕ και την συναισθηματική υπολογιστική. Ακολουθούν προτάσεις για την εκπαιδευτική αξιοποίηση των πορισμάτων της διατριβής καθώς και για παραπέρα έρευνα και μελέτη του πεδίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Αυτισμός και Τεχνολογίες Μάθησης

2.1 Το φάσμα του αυτισμού

Ο αυτισμός είναι μία σύνθετη νευροβιολογική διαταραχή που τυπικά διαρκεί καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του ατόμου. Εντάσσεται σε μια ευρύτερη ομάδα διαταραχών που αναφέρεται με τον όρο Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ).

Συνοπτικά, ο αυτισμός περιγράφεται από μια τριάδα συμπτωμάτων (Baron-Cohen et al., 1985):

1. Δυσλειτουργίες στην κοινωνική ανάπτυξη,
2. Δυσλειτουργίες στην επικοινωνιακή ανάπτυξη και
3. Δυσλειτουργίες στην εποικοδομητική σκέψη και φαντασία.

Επιπλέον, τα άτομα με αυτισμό χαρακτηρίζονται από επαναληπτικότητα και στερεοτυπίες στη συμπεριφορά και τα ενδιαφέροντα (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organization, 2004). Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να είναι οι αιτίες διαφόρων προβλημάτων συμπεριφοράς όπως ευερεθιστότητα, κρίσεις, αυτό-τραυματισμός, θυμός κ.α. Τα παιδιά με αυτισμό έχουν περιορισμένο, μονότονο και επαναλαμβανόμενο ρεπερτόριο δραστηριοτήτων και ενδιαφερόντων, ενώ η γνωστική τους ανάπτυξη δεν ακολουθεί μια ομοιόμορφη διαδρομή. Έχουν μονοτροπικά συστήματα ενδιαφέροντος, δηλαδή παρατηρούν μόνο ο,τι βρίσκεται μέσα στο τούνελ προσοχής τους (Murray et al., 2005). Όσον αφορά τη νοημοσύνη τους, αυτή καλύπτει ένα ευρύ φάσμα: από πολύ περιορισμένη, με πολλά ενδιάμεσα στάδια, ως νοημοσύνη σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα.

Οι περιορισμοί στο συναισθηματικό τομέα είναι τυπικοί στα άτομα με αυτισμό, καθώς έχουν αδυναμία να διαχειριστούν τις κοινωνικές σχέσεις, να κατανοήσουν τα συναισθήματα των άλλων και να επικοινωνήσουν τα δικά τους και να αναπτύξουν συμβολικές ή φανταστικές δραστηριότητες. Έτσι, προκειμένου να εστιάσουν

την προσοχή τους, πρέπει οι προτεινόμενες δραστηριότητες να είναι απλές και επαναλαμβανόμενες, σε οικείο περιβάλλον, να υπόκεινται σε ελάχιστες αλλαγές και όταν είναι απαραίτητο, να υποστηρίζονται μέσω λεκτικής διέγερσης. Επιπλέον, τα άτομα με αυτισμό μπορεί να είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στο άγχος σε τομείς όπως: α) η επικοινωνία, β) η κοινωνικοποίηση, γ) η προσαρμοστικότητα, δ) οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, ε) οι εκτελεστικές λειτουργίες και στ) οι αισθητηριακοί παράγοντες.

Τα συμπτώματα του αυτισμού μπορούν να διαχωριστούν σε *βασικά διαγνωστικά χαρακτηριστικά* και σε *προβλήματα συμπεριφοράς* (Gabriels & Hill, 2007). Ως βασικά διαγνωστικά χαρακτηριστικά ορίζονται (α) η δυσκολία στην κοινωνική αλληλεπίδραση, (β) η δυσκολία στην επικοινωνία και (γ) το περιορισμένο, επαναλαμβανόμενο και στερεοτυπικό ρεπερτόριο συμπεριφορών και ενδιαφερόντων. Ως προβλήματα συμπεριφοράς ορίζονται (α) οι νοητικές διαταραχές, (β) οι ασυνήθιστες αντιδράσεις σε ερεθίσματα, (γ) τα ιατρικά προβλήματα (π.χ. διαταραχές ύπνου, κρίσεις, πόνος κτλ.) και (δ) τα ψυχιατρικά συμπτώματα (διαταραχές διάθεσης, διαταραχές άγχους, ελλειμματική προσοχή και ψυχωτικές διαταραχές).

Πιο συγκεκριμένα, οι δυσκολίες κοινωνικοποίησης περιλαμβάνουν προβλήματα στη χρήση μη-λεκτικής επικοινωνίας στις κοινωνικές συναναστροφές, στις ομότιμες σχέσεις, στο να μοιραστούν ενδιαφέροντα και επιτεύγματα και στην κοινωνική και συναισθηματική αμοιβαιότητα (American Psychiatric Association, 2013). Παρ' όλο που κάποιες μελέτες έχουν αναφέρει βελτίωση της κοινωνικοποίησης, καθώς τα παιδιά με αυτισμό μεγαλώνουν (Gillberg, 1991; McGovern & Sigman, 2005; Piven et al., 1996), είναι γεγονός ότι η πλειονότητα αυτών συνεχίζουν να ικανοποιούν τα κριτήρια της διαταραχής σε όλη τους τη ζωή.

Τα κοινωνικά χαρακτηριστικά με βάση τα οποία γίνεται η διάγνωση του αυτισμού περιλαμβάνουν δυσκολίες (1) στην έναρξη, τη διατήρηση και τον τερματισμό κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, (2) στην κατανόηση των σκέψεων και των συναισθημάτων των άλλων, (3) στην κατανόηση της επίδρασης της συμπεριφοράς του ατόμου στους άλλους και (4) στο να δει το άτομο τη 'συνολική εικόνα' αντί να εστιάζει σε μικρές, κατακερματισμένες λεπτομέρειες (American Psychiatric Association, 2013; Baron-Cohen & Belmonte, 2005; Frith, 1989β'; Lord & Paul, 1997; Tager-Flusberg, 1992). Τα προβλήματα αυτά συχνά διογκώνονται με το πέρασμα του χρόνου γιατί, καθώς τα άτομα με αυτισμό μεγαλώνουν σε ηλικία, αυξάνονται οι κοινωνικές απαιτήσεις και οι καθημερινές υποχρεώσεις τους (Lainhart, 1999).

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη επίσημη επιδημιολογική μελέτη στις Ηνωμένες Πολιτείες (Centers for Disease Control and Prevention, 2014), ο αυτισμός επηρεάζει περίπου 1 στα 68 παιδιά και είναι ανεξάρτητος από τη φυλή, την εθνότητα και τις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες. Εμφανίζεται 5 φορές συχνότερα σε αγόρια (1 στα 42) από ό,τι σε κορίτσια (1 στα 189) και συχνά συνυπάρχει με άλλες αναπτυξιακές, ψυχιατρικές, νευρολογικές, χρωμοσωμικές και γενετικές διαγνώσεις. Η πιθανότητα συνύπαρξης του αυτισμού με μια ή περισσότερες μη-ΔΑΦ αναπτυξιακές διαγνώσεις είναι 83% και η πιθανότητα συν-εμφάνισης με μια ή περισσότερες ψυχιατρικές διαγνώσεις είναι 10%. Ο αυτισμός τείνει να εμφανίζεται πιο συχνά σε άτομα που έχουν ορισμένες γενετικές ή χρωμοσωμικές συνθήκες (περίπου 10%

των παιδιών με αυτισμό έχουν επίσης διαγνωστεί με σύνδρομο Down, σύνδρομο εύθραυστου Χ, οζώδη σκλήρυνση, ή άλλες γενετικές και χρωμοσωμικές διαταραχές). Τέλος, σχεδόν τα μισά (46%) από τα παιδιά που διαγιγνώσκονται με ΔΑΦ έχουν διανοητική ικανότητα πάνω από τον μέσο όρο.

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη (Centers for Disease Control and Prevention, 2014), το οικονομικό κόστος για τη φροντίδα ενός παιδιού με αυτισμό είναι τουλάχιστον 17,000\$ παραπάνω το χρόνο, σε σχέση με το κόστος ενός παιδιού χωρίς αυτισμό. Οι δαπάνες περιλαμβάνουν υγειονομική περίθαλψη, ειδική εκπαίδευση, θεραπεία, υποστήριξη από ειδικό φροντιστή και υπηρεσίες που αφορούν την οικογένεια. Για ένα παιδί με πιο σοβαρή μορφή αυτισμού, το ετήσιο κόστος ξεπερνά τα 21.000\$, ενώ οι εντατικές παρεμβάσεις συμπεριφοράς κοστίζουν 40.000 έως 60.000\$ ανά έτος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 2011 το συνολικό κόστος της φροντίδας των παιδιών με αυτισμό στις Η.Π.Α ήταν πάνω από 9 δις δολάρια. Κατά συνέπεια απαιτείται η ανάπτυξη κατάλληλων κοινωνικών και εκπαιδευτικών πολιτικών, που θα εξασφαλίζουν όχι μόνο περίθαλψη και θεραπείες, αλλά και ειδική εκπαίδευση και επαγγελματική κατάρτιση με στόχο την κοινωνική ενσωμάτωση, την αυτόνομη διαβίωση και την επαγγελματική αποκατάσταση, στις περιπτώσεις που αυτό είναι εφικτό.

Καθώς τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά μοντέλα βασίζονται κυρίως στην προφορική επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση, τα αυτιστικά άτομα έχουν μεγάλες δυσκολίες να επωφεληθούν από αυτές τις προσεγγίσεις. Αρνητικά συναισθήματα, όπως το άγχος και η απογοήτευση μπορεί να παρεμποδίσουν ή και να διακόψουν πλήρως τη διαδικασία της μάθησης (Baron, 2006), ενώ ξαφνικές ή απότομες αλλαγές μπορούν να οδηγήσουν σε διάσπαση της προσοχής και συμπεριφορές διαφυγής (Jordan & Powell, 1995). Αυτό συνδέεται επίσης με τις δυσκολίες των ατόμων με αυτισμό να διατηρήσουν οπτική επαφή και να αλληλεπιδράσουν με άλλα άτομα, δεδομένου ότι 'το άλλο άτομο' είναι γι' αυτά κάτι πάρα πολύ μεταβαλλόμενο και απρόβλεπτο. Έτσι, δημιουργείται η ανάγκη σχεδιασμού νέων, εξατομικευμένων εκπαιδευτικών εργαλείων και πρακτικών, που να ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες αυτής της κατηγορίας μαθητών.

2.2 Θεωρίες και διαταραχές του αυτιστικού φάσματος

Υπάρχουν τρεις βασικές γνωστικές θεωρίες για την επεξεργασία της πληροφορίας από τα άτομα με αυτισμό, οι οποίες προσεγγίζουν το ζήτημα από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Rajendran & Mitchell, 2007). Υποστηρίζουν τόσο τη διάγνωση του αυτισμού, όσο και το σχεδιασμό προγραμμάτων υποστήριξης και εκπαίδευσης ατόμων με ΔΑΦ ενώ, συνήθως, λειτουργούν αλληλοσυμπληρούμενες (Baron-Cohen, 2009) και χρησιμοποιούνται στη πράξη συνδυαστικά (Levy, 2007). Οι θεωρίες αυτές είναι:

1. Η θεωρία του Νου (Theory of Mind). Θεωρεί ότι η αιτία του γνωστικού ελλείμματος στον αυτισμό είναι η έλλειψη (ή καθυστερημένη ή αποκλίνουσα

ανάπτυξη) της υπομονάδας του Νου που μετατρέπει τις νοητικές καταστάσεις σε έννοιες (Baron-Cohen, 1997).

2. Η θεωρία της Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής (Weak Central Coherence theory). Θεωρεί ότι ο αυτισμός χαρακτηρίζεται από την αδυναμία εξαγωγής του συνολικού νοήματος από ένα σύνολο λεπτομερειών (Frith, 1989β') και, σε πολλές περιπτώσεις, από ανώτερη επεξεργασία των επιμέρους πληροφοριών (Happé & Frith, 2006), εξηγώντας έτσι γιατί τα αυτιστικά άτομα συχνά αντιλαμβάνονται τις λεπτομέρειες καλύτερα από τους νευροτυπικούς ανθρώπους, αλλά δυσκολεύονται να δουν τη σφαιρική εικόνα .
3. Η θεωρία της εκτελεστικής δυσλειτουργίας (Executive dysfunction theory). Θεωρεί ότι οι δυσκολίες των ατόμων με αυτισμό οφείλονται σε δυσλειτουργίες των γνωστικών διαδικασιών που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και την οργάνωση, την έναρξη συμπεριφορών και δραστηριοτήτων, την μετατόπιση εστίασης, την αυτορύθμιση και τον έλεγχο των παρορμήσεων (Ozonoff et al., 1991).

2.2.1 Θεωρία του Νου

Η Θεωρία του Νου διατυπώθηκε από τον Baron-Cohen (1997) και επιχειρεί να αποδείξει ότι τα συμπτώματα του αυτισμού είναι αποτέλεσμα της ελαττωματικής ανάπτυξης της νοητικής ανάγνωσης. Περιγράφει μια νοητική κατάσταση όπου το άτομο έχει συναίσθηση των φυσικών πραγμάτων, αλλά είναι τυφλό ως προς την ύπαρξη των νοητικών πραγμάτων. Είναι δηλαδή τυφλό σε έννοιες που για τους περισσότερους είναι αυταπόδεικτες, όπως σκέψεις, απόψεις, γνώσεις, επιθυμίες και προθέσεις. Το άτομο δυσκολεύεται να κατανοήσει την ανθρώπινη συμπεριφορά και κάθε συμβάν που σχετίζεται με κάτι έμψυχο, αφού οι νοητικές εξηγήσεις είναι πέρα από τα όρια του. Για να γίνει αυτό πιο σαφές χρησιμοποιείται ως παράδειγμα το πως οι άνθρωποι κατανοούμε μια απλή ανθρώπινη πράξη:

Ο Α. μπήκε στο δωμάτιο του, περπάτησε τριγύρω και βγήκε έξω.

Για να αντιληφθούμε τί συμβαίνει αναρωτιόμαστε: 'Γιατί ο Α. συμπεριφέρθηκε έτσι;' και προκειμένου να απαντήσουμε στο ερώτημα, παράγουμε μια ατέλειωτη λίστα από 'ίσως':

Ίσως ο Α αναζητούσε κάτι που ήθελε να βρει και νόμιζε ότι ήταν εκεί.

Ίσως ο Α άκουσε έναν ήχο από το δωμάτιο και ήθελε να μάθει τί ήταν.

Ίσως ο Α ξέχασε που πηγαίνει, ίσως σκόπευε να πάει κάτω.

Αντίθετα, ένα νοητικά τυφλό (mindblind) άτομο πρέπει να απαντήσει στο παραπάνω ερώτημα χωρίς να χρησιμοποιήσει όρους νοητικής κατάστασης (οι οποίοι στις παραπάνω υποθέσεις παρουσιάζονται με έντονα γράμματα). Μια πιθανή εξήγηση που θα δώσει είναι :

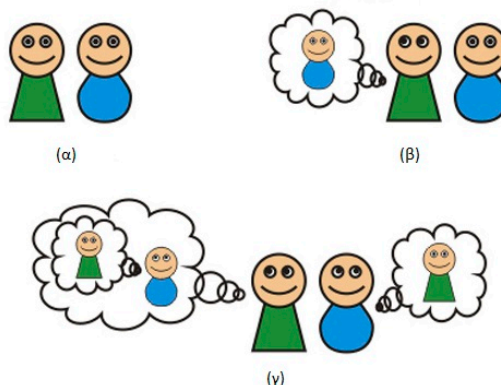
Ίσως ο Α το κάνει αυτό κάθε μέρα αυτή την ώρα. Μπαίνει στο δωμάτιο, περπατά τριγύρω και βγαίνει έξω.

Όταν ανακαλύψει ότι αυτό που σκέφτηκε δεν ισχύει, θα χρειαστεί να βρει μια άλλη μη-νοητική εξήγηση, όμως δεν υπάρχουν πολλές μη-νοητικές εξηγήσεις για τις ανθρώπινες συμπεριφορές. Συνεπώς, για ένα νοητικά τυφλό άτομο ακόμα και μια στοιχειώδης ακολουθία ανθρώπινων πράξεων είναι ένα μεγάλο μυστήριο, πόσο μάλλον μια πιο σύνθετη κοινωνική κατάσταση (π.χ. μια κατάσταση που να απαιτεί αναγνώριση συναισθημάτων). Σύμφωνα με τη Θεωρία του Νου, η νοητική τύφλωση είναι η πραγματικότητα που βιώνουν τα άτομα με αυτισμό.

Υπάρχουν τρία βασικά μοντέλα της Θεωρίας του Νου, που αναπτύχθηκαν από τους Baron-Cohen, Lesli και Premack αντίστοιχα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ενδεικτικά το μοντέλο Baron-Cohen, σύμφωνα με το οποίο η **Ανάγνωση του Νου** αποτελείται από τέσσερις μηχανισμούς, που αντιστοιχούν σε διαφορετικές λειτουργίες, αλλά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

1. **Ανιχνευτής Πρόθεσης** (Σχήμα 2.1 (α)): Μηχανισμός που βασίζεται στις αισθήσεις, ενεργοποιείται κάθε φορά που υπάρχει μια αντιληπτική είσοδος και μεταφράζει σχεδόν τα πάντα σαν μια σειρά επιθυμιών και στόχων. Για παράδειγμα: 'Ο Α θέλει το φαγητό', 'Ο Α έχει σκοπό να ανοίξει την πόρτα'.
2. **Εντοπιστής Κατεύθυνσης Βλέμματος** (Σχήμα 2.1 (β)): Ειδικευμένο μέρος του ανθρώπινου οπτικού συστήματος που (α) εντοπίζει τα μάτια, (β) εντοπίζει την κατεύθυνση του βλέμματος και (γ) μεταφράζει το κοίταγμα ως όραση (με βλέπει, τον βλέπω). Για παράδειγμα: 'Ο Α με βλέπει. Ο Α κοιτάει την πόρτα'.
3. **Μηχανισμός κοινής προσοχής** (Σχήμα 2.1 (γ)): Χτίζει τριαδικές αναπαραστάσεις και καθορίζει τις σχέσεις μεταξύ Ατόμου αλληλεπίδρασης-Εαυτού-Αντικειμένου. Μπορεί να χτίσει τριαδικές αναπαραστάσεις χρησιμοποιώντας διάφορες αισθήσεις, όμως ο ευκολότερος τρόπος είναι παίρνοντας είσοδο από τον Εντοπιστή Κατεύθυνσης Βλέμματος. Χωρίς αυτό τον μηχανισμό δεν θα είχαμε τρόπο να ξέρουμε αν εμείς κι ένα άλλο άτομο βλέπουμε ή σκεφτόμαστε το ίδιο πράγμα.
4. **Μηχανισμός της Θεωρίας του Νου**: Οι τρεις μηχανισμοί που προαναφέρθηκαν, εξασφαλίζουν την ανάγνωση συμπεριφοράς με όρους *θεληματικών νοητικών καταστάσεων* (επιθυμία - στόχος) και την ανάγνωση της κατεύθυνσης του βλέμματος με όρους *αντιληπτικών νοητικών καταστάσεων* (όραση). Διαφορετικοί άνθρωποι μπορούν να βιώνουν τις ίδιες νοητικές καταστάσεις για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή γεγονός κι αυτό ονομάζεται 'κοινή προσοχή'. Όμως επιπλέον χρειάζεται ένας τρόπος αναπαράστασης των *επιστημικών νοητικών καταστάσεων*, που περιλαμβάνουν το να προσποιούμαστε, να σκεφτόμαστε, να ξέρουμε, να πιστεύουμε, να φανταζόμαστε, να ονειρευόμαστε, να μαντεύουμε και να εξαπατούμε. Επιπλέον, χρειάζεται ένας τρόπος να συνδεθούν όλες αυτές οι θεληματικές, αντιληπτικές και επιστημικές έννοιες,

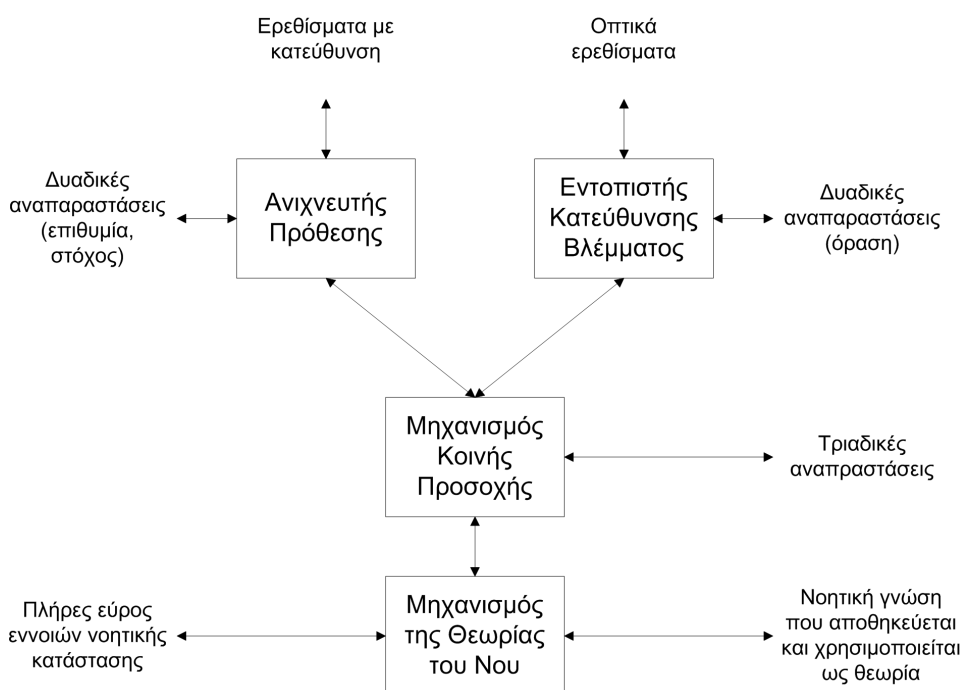
ώστε να είναι σαφής η σχέση νοητικών καταστάσεων και πράξεων. Αυτό ακριβώς κάνει ο Μηχανισμός της Θεωρίας του Νου: αναπαριστά το σύνολο των νοητικών καταστάσεων και μετατρέπει όλη αυτή τη νοητική γνώση σε μια χρήσιμη θεωρία. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των μηχανισμών που συνεισφέρουν στην Ανάγνωση του Νου παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.2.



Σχήμα 2.1. Οι τρεις βασικοί μηχανισμοί της Ανάγνωσης του Νου

Σύμφωνα με τη Θεωρία του Νου, οι δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία, την αναγνώριση συναισθημάτων κτλ. που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό, οφείλονται σε δυσλειτουργίες ενός ή περισσότερων από τους παραπάνω μηχανισμούς. Η λειτουργία των μηχανισμών αυτών μελετάται από την Εξελικτική Ψυχολογία. Η Ε.Ψ. μελετά την νευροβιολογία, την προσαρμοστική αξία, την ψυχογένεση και την οντογένεση συγκεκριμένων ανθρώπινων γνωστικών μηχανισμών και διαδικασιών και στοχεύει στην περιγραφή των παθολογιών που μπορεί να παρουσιάζουν. Για την Ε.Ψ. ο εγκέφαλος είναι ένα όργανο που, μέσω φυσικής επιλογής, έχει αναπτύξει ακριβείς μηχανισμούς για να λύνει συγκεκριμένα προβλήματα προσαρμογής (Barkow et al., 1995). Για παράδειγμα η ανάπτυξη κέντρου λόγου στον εγκέφαλο είναι πιθανό να αποτέλεσε τη λύση στο προσαρμοστικό πρόβλημα της μεταφοράς πληροφοριών μεταξύ των πρωτόγονων ανθρώπων (Bosseler & Massaro, 2003)).

Η δυνατότητα μετάφρασης της κοινωνικής συμπεριφοράς είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς δίνει στους ανθρώπους τη δυνατότητα να ζουν σε πολύπλοκες κοινωνικές ομάδες και να εκμεταλλεύονται την κοινωνική ζωή. Η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων θα μπορούσε να παρομοιαστεί με μια παρτίδα σκάκι, στην οποία τα άτομα πρέπει να έχουν μια στρατηγική ώστε να πλησιάσουν σταδιακά το στόχο τους, π.χ. να καταγράψουν τις αλλαγές θέσεων, να βρίσκουν τι θα συμβεί αμέσως μετά και να το περιμένουν αντιδρώντας κατάλληλα (Humphrey, 1976). Όπως οι προχωρημένοι σκακιστές, έτσι και οι άνθρωποι ξέρουν ενστικτωδώς τι να κάνουν και μπορούν εύκολα να φανταστούν τις αιτίες πίσω από τις πράξεις κάποιου. Σύμφωνα με τον Baron-Cohen (1997), η κοινωνική μας λογική δια-



Σχήμα 2.2. Το σύστημα νοητικής ανάγνωσης (Baron-Cohen, 1997)

δικασία γίνεται αυτόματα και χωρίς προσπάθεια, πιθανόν μετά από χρόνια καθημερινής εξάσκησης, αλλά και πιθανόν επειδή ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι προγραμματισμένος να μεταφράζει αυτόματα και χωρίς κόπο την κοινωνική συμπεριφορά, ως αποτέλεσμα εκατομμυρίων ετών εξέλιξης. Έχουμε κάποιους νευρωνικούς μηχανισμούς-κλειδιά που μας επιτρέπουν να δούμε τη λύση σε μια κοινωνική κατάσταση διαισθητικά. Σύμφωνα με τη *Λαϊκή Ψυχολογία* του Dennett (Dennett, 1978) το να αναθέτουμε νοητικές καταστάσεις σε ένα σύνθετο σύστημα είναι ο ευκολότερος τρόπος για να το κατανοήσουμε. Όμως αυτό δεν ισχύει για τα περισσότερα άτομα με ΔΑΦ.

2.2.2 Θεωρία Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής

Η Θεωρία Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής, που διατυπώθηκε από την Uta Frith, προσπαθεί να εξηγήσει γιατί μερικοί άνθρωποι με αυτισμό δείχνουν αξιοσημείωτη ικανότητα σε τομείς όπως τα μαθηματικά και η μηχανική, ενώ έχουν πρόβλημα με τις γλωσσικές δεξιότητες και την τάση να ζουν απομονωμένοι (Frith, 1989α'). Η Frith πιστεύει ότι οι αυτιστικοί τυπικά σκέφτονται τα πράγματα διαιρώντας τα στα μικρότερα δυνατά κομμάτια (Shah & Frith, 1983). Αντιλαμβάνονται τις λεπτομέρειες καλύτερα από τους νευροτυπικούς ανθρώπους, αλλά βλέπουν το μερικό και όχι το όλο.

Αυτή η προσέγγιση οδήγησε σε πολλές μελέτες που υποστηρίζουν την άποψη ότι το να μην είσαι καλός στο να ενσωματώνεις υλικό μπορεί να σημαίνει ότι τα

καταφέρνεις πολύ καλά σε άλλους τομείς. Τα θετικά αποτελέσματα δημιούργησαν μια τάση μετατόπισης της θεωρητικής περιγραφής του αυτισμού στο λιγότερο αρνητικό ‘επικεντρωμένος στη λεπτομέρεια’, τονίζοντας την ‘τοπική’ ενάντια στην ‘καθολική’ επεξεργασία (Happé & Frith, 2006).

Σε συμφωνία με τη θεωρία Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής είναι και το **Μοντέλο του Μονοτροπισμού** (Murray et al., 2005) με βάση το οποίο τα άτομα με αυτισμό είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίζουν προβλήματα με τους παράγοντες που καθορίζουν την προσοχή. Ως προσοχή ορίζεται η διεκδίκηση πόρων ώστε να εκτελεστεί μια εργασία και ως εργασία ορίζεται ένα εκδηλωμένο ενδιαφέρον. Για να εκτελέσει το άτομο μια εργασία πρέπει: (α) να κατανοεί το στόχο, (β) να έχει κίνητρο, (γ) να κατανοεί ποια βήματα πρέπει να ακολουθήσει για να την εκτελέσει και (δ) να γνωρίζει πώς να κάνει τα βήματα αυτά. Εφόσον πληρούνται τα παραπάνω κριτήρια, η μονοτροπική εστίαση εκδηλώνεται ως η τάση του ατόμου να εκτελέσει την εργασία σωστά και ταυτόχρονα να χάσει τις πληροφορίες που σχετίζονται με όλες τις άλλες εργασίες. Δηλαδή η ταυτόχρονη ενεργοποίηση διαφορετικών ενδιαφερόντων είναι απίθανη αν όχι αδύνατη. Ως συνέπεια των παραπάνω, εκφράζεται η άποψη ότι οι κοινωνικές δυσκολίες που θεωρούνται ο πυρήνας του αυτισμού, πιθανότατα σχετίζονται με την προσοχή, και μάλιστα επιδεινώνονται όσο πιο έντονη είναι η μονοτροπικότητα. Όμως, αν υπάρχουν η κατανόηση και το κίνητρο, τότε ακόμη και τα φαινομενικά λιγότερο ικανά άτομα με αυτισμό μπορεί να είναι σε θέση να κάνουν κάποια πράγματα εντυπωσιακά καλά, αν και αυτό που θα κάνουν μπορεί να είναι έξω από τα όρια της κοινωνικής αποδοχής.

2.2.3 Θεωρία εκτελεστικής δυσλειτουργίας

Η αδυναμία της Θεωρίας του Νου να εξηγήσει τα συμπτώματα του αυτισμού που δεν σχετίζονται με την κοινωνική αλληλεπίδραση οδήγησε στην ανάπτυξη της Θεωρίας της Εκτελεστικής Δυσλειτουργίας. Η «Εκτελεστική Λειτουργία» είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε λειτουργίες όπως ο σχεδιασμός και η οργάνωση, η εναρκτήρια συμπεριφορά ή δράση, η αλλαγή εστίασης, η αυτορύθμιση και ο έλεγχος των παρορμήσεων. Οι εκτελεστικές λειτουργίες είναι συνήθως μειωμένες σε ασθενείς με επίκτητη βλάβη στους μετωπιαίους λοβούς, καθώς και σε μια σειρά από αναπτυξιακές διαταραχές που είναι πιθανό να περιλαμβάνουν συγγενή ελλείμματα στους μετωπιαίους λοβούς, όπως η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, ο αυτισμός, η ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή, το σύνδρομο Tourette, η σχιζοφρένεια κτλ. (Hill, 2004).

Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, η έλλειψη ευελιξίας και η εμμονή που χαρακτηρίζουν τα άτομα με αυτισμό οφείλονται στην αδυναμία έναρξης νέων, μη επαναλαμβανόμενων ενεργειών και στην τάση προσκόλλησης σε ένα συγκεκριμένο σύνολο εργασιών. *Ταυτόχρονα, η δυνατότητα του ατόμου να πραγματοποιήσει ενέργειες ρουτίνας μπορεί να είναι εξαιρετική και εκδηλώνεται ως μια ισχυρή προτίμηση στις επαναλαμβανόμενες ή και τελεουργικές συμπεριφορές.*

Οι επαναλαμβανόμενες ενέργειες κυριαρχούν στην καθημερινότητα της ζωής πολλών ανθρώπων με αυτισμό. Είναι γνωστό ότι επωφελούνται από τις προτρο-

πές και από παρεχόμενες δομές που τους βοηθούν να ξεκινήσουν μια ρουτίνα ή να αλλάξουν σύνολο ενεργειών. Γι' αυτό πολύ συχνά κατά τη σχολική τους εκπαίδευση αλλά και κατά τη φάση μετάβασης στον εργασιακό τομέα συνοδεύονται από ειδικούς που αναλαμβάνουν να υλοποιούν αυτές τις προτροπές. Τα άτομα που αναλαμβάνουν αυτό το ρόλο είναι πολύ επιρρεπή σε κόπωση λόγω του επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα της δουλειάς τους κι έτσι πρόσφατες έρευνες εξετάζουν τη δυνατότητα υλοποίησης των προτροπών έναρξης και τερματισμού από φορητές ηλεκτρονικές συσκευές όπως ταμπλέτες και έξυπνα τηλέφωνα (Burke et al., 2010). Οι σύγχρονες τεχνολογίες υλοποίησης προτροπών παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 3.

2.3 Κλίσεις και ιδιαίτερες ικανότητες των ατόμων με αυτισμό

Πολύ συχνά, υπάρχει η εντύπωση ότι οι αυτιστικοί άνθρωποι χαρακτηρίζονται από 'υπερφυσικές ικανότητες' και μπορούν, για παράδειγμα, να αποστηθίζουν τον τηλεφωνικό κατάλογο, εκατοντάδες δεκαδικά ψηφία του π, χάρτες και άλλα χωρικά και χρονικά μοτίβα (Treffert, 2014). Παρ' ότι κάτι τέτοιο μπορεί να είναι αληθές για κάποιους ανθρώπους που ανήκουν στο αυτιστικό φάσμα και διαγιγνώσκονται με το 'Σύνδρομο του Σοφού' (Heaton & Wallace, 2004; Treffert, 2009), σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί τον κανόνα. Αυτό που επιβεβαιώνεται από πολλές μελέτες είναι ότι οι άνθρωποι με αυτισμό είναι πιθανό να έχουν ίδια ή καλύτερη επίδοση από τους μη-αυτιστικούς σε συγκεκριμένες εργασίες, πάντα **αναλογικά με τη νοητική τους ηλικία**. Επίσης, συχνά διαθέτουν ικανότητες πολύτιμες για ένα εργαζόμενο, όπως επιμονή, σημασία στη λεπτομέρεια, ειλικρίνεια και αξιοπιστία (Howlin, 2004).

Οι Shah & Frith (1983) συνέκριναν τις επιδόσεις μιας ομάδας παιδιών με αυτισμό, με τις επιδόσεις μιας ομάδας χωρίς αυτισμό (ίδιας νοητικής ηλικίας) και μιας με νοητική καθυστέρηση αλλά χωρίς αυτισμό (ίδιας νοητικής και χρονολογικής ηλικίας) στο Embedded Figures Test (EFT). Το EFT αξιολογεί την ικανότητα εντοπισμού κρυμμένων απλών σχημάτων μέσα σε πιο σύνθετα (Witkin, 1971). Τα παιδιά με αυτισμό είχαν πολύ καλύτερη επίδοση σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες και επιπλέον επέδειξαν ποιοτικά διαφορετικές στρατηγικές. Αυτό χαρακτηρίστηκε από τους ερευνητές ως 'νησίδα ικανότητας' (islet of ability) ή 'θραύσμα ικανότητας' (splinter skill). Δέκα χρόνια μετά, οι Shah & Frith (1993) επανέλαβαν το πείραμα καταλήγοντας στο ίδιο αποτέλεσμα. Το γεγονός ότι τα άτομα με αυτισμό καταβάλλουν λιγότερη από τη φυσιολογική προσπάθεια για να χωρίσουν σε τμήματα ένα επίπεδο σχήμα στηρίζει, σύμφωνα με τους συγγραφείς, την υπόθεση της Ασθενούς Κεντρικής Συνοχής (Happé & Frith, 2006). Στο ίδιο συμπέρασμα οδηγήθηκε και μια ακόμα έρευνα που έγινε λίγα χρόνια αργότερα στοχεύοντας στον εντοπισμό διαφορών μεταξύ του Αυτισμού και του συνδρόμου Asperger (Jolliffe & Baron-Cohen, 1997). Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε μια έκδοση του EFT για ενήλικες και καταγράφηκε ο χρόνος απάντησης για μια ομάδα ελέγχου, μια ομάδα

αυτιστικών με φυσιολογική νοημοσύνη και μια ομάδα Asperger. Και οι δύο κλινικές ομάδες ήταν σημαντικά γρηγορότερες από την ομάδα ελέγχου. Στη συνέχεια διερευνήθηκε η αιτία αυτής της διαφοράς στην επίδοση και προέκυψε ότι υπάρχει μια τάση για τοπική αντί για ολική επεξεργασία της πληροφορίας στις κλινικές ομάδες.

Παρ' όλα αυτά, πρόσφατες έρευνες επανεξετάζουν τις επιδόσεις των ατόμων με αυτισμό στο EFT. Οι Horlin et al. (2014), οι οποίοι χρησιμοποίησαν ανιχνευτή βλέμματος κατά τη διάρκεια ενός EFT σε παιδιά με και χωρίς αυτισμό, αναφέρουν ότι τα παιδιά με αυτισμό παρουσίασαν λιγότερες και μικρότερης διάρκειας εστιασείς στις εικόνες, αλλά η ακρίβεια των απαντήσεων ήταν παρόμοια και στις δύο ομάδες. Επίσης, οι Dillen et al. (2015), που χρησιμοποίησαν μια αυτοματοποιημένη έκδοση του EFT σε ένα παρόμοιο πείραμα, αναφέρουν ότι η κλινική ομάδα και η ομάδα ελέγχου είχαν παρόμοιες επιδόσεις, όσον αφορά στην ακρίβεια και τον χρόνο αντίδρασης, κι ότι δεν προκύπτουν στοιχεία υπέρ της προδιάθεσης των ατόμων με αυτισμό στην τοπική επεξεργασία.

Οι ιδιαίτερες ικανότητες των ατόμων με αυτισμό υποστηρίζονται και από μια ακόμα έρευνα, η οποία μελέτησε την επίδραση της αύξησης αντιληπτικού φορτίου στην επιλεκτική προσοχή 14 αυτιστικών και 25 νευροτυπικών ενηλίκων (Remington et al., 2009). Σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, η αυτιστική ομάδα χρειάστηκε υψηλότερα επίπεδα νοηματικού φορτίου για να αγνοήσει επιτυχώς τις άσχετες παρεμβολές και δεν έδειξε κάποια γενική μείωση στην ταχύτητα αντίδρασης ή την ακρίβεια απαντήσεων, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα μέλη της είχαν αυξημένη αντιληπτική χωρητικότητα. Σε αντίστοιχα συμπεράσματα κατέληξαν και άλλες παρόμοιες έρευνες (Lavie & De Fockert, 2003; Huang-Pollock et al., 2002). Η ύπαρξη αυξημένης αντιληπτικής χωρητικότητας μπορεί να εξηγήσει τις ανώτερες ικανότητες οπτικής αναζήτησης των ατόμων με αυτισμό που έχουν αναφερθεί από μια σειρά ερευνών (O'Riordan & Plaisted, 2001; O'Riordan et al., 2001; Plaisted et al., 1998).

Μια πρόσφατη μελέτη (Hillier, Campbell, Keillor, et al., 2007) στα πλαίσια της οποίας ενήλικες με και χωρίς αυτισμό συμμετείχαν σε ένα τεστ λανθασμένης μνήμης (False Memory Test ή FMT), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι κάποιοι άνθρωποι με αυτισμό μπορεί να έχουν καλύτερη μνήμη, όταν εκτελούν συγκεκριμένες δραστηριότητες, σε σχέση με τους νευροτυπικούς ανθρώπους. Σε ένα τεστ λανθασμένης μνήμης οι συμμετέχοντες ακούν μια λίστα με λέξεις και στη συνέχεια ερωτώνται αν συγκεκριμένες λέξεις ήταν στη λίστα. Οι λέξεις έχουν επιλεγθεί έτσι ώστε να ανήκουν σε ένα κοινό εννοιολογικό πλαίσιο, με αποτέλεσμα όποιος τις αντιλαμβάνεται εκτός πλαισίου να δίνει λιγότερες λανθασμένες απαντήσεις. Οι άνθρωποι με αυτισμό παρουσιάζουν μειωμένη ικανότητα στη χρήση πλαισίου (Frith, 1989α') και αυτό φαίνεται ότι αύξησε την ικανότητα τους να αναγνωρίζουν τις λέξεις στη λίστα του FMT πειράματος. Αντιθέτως, οι συμμετέχοντες χωρίς αυτισμό ήταν επιρρεπείς σε λάθη μνήμης, αφού νόμιζαν ότι αναγνώριζαν λέξεις οι οποίες δεν ήταν στη λίστα, αλλά ταίριαζαν στο γενικότερο νοηματικό πλαίσιο.

Ο μηχανισμός που επιτρέπει στα άτομα με αυτισμό να έχουν τόσο καλή επίδοση στο FMT, ταυτόχρονα δυσκολεύει την καθημερινή τους ζωή. Όμως, τα αποτελέ-

σματα των FMT ερευνών (Beverdorsdorf et al., 2000; Hillier, Campbell, Keillor, et al., 2007; Motttron et al., 1998) δείχνουν ότι ένα μειονέκτημα μπορεί να μετατραπεί σε πλεονέκτημα, στο πλαίσιο εκτέλεσης συγκεκριμένων εργασιών. Οι Beverdorsdorf et al. (2000) τονίζουν ότι τα αυτιστικά άτομα υψηλής λειτουργικότητας έχουν την νοητική δυνατότητα να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες πολύ καλά και σε κάποιες περιπτώσεις έχουν καλύτερες επιδόσεις στη μνήμη σε σχέση με τους μη αυτιστικούς ενήλικες. Επιπλέον, παρουσιάζουν παρόμοιες επιδόσεις με τα άτομα τυπικής ανάπτυξης σε τομείς που σχετίζονται με τους κανονισμούς, την οργάνωση, την τάξη και την ποιότητα της δουλειάς (Eynat et al., 2015) και πολύ καλές επιδόσεις σε εργασίες που απαιτούν ακρίβεια και σημασία στη λεπτομέρεια Caro (2000). Αν, λοιπόν, γνωρίζαμε σε ποιες εργασίες τα άτομα με αυτισμό είναι πιθανότερο να έχουν καλές επιδόσεις, τότε θα μπορούσαμε αφενός να δείξουμε στους εργοδότες ότι πρόκειται για ικανότατους εργαζόμενους και αφετέρου να σχεδιάσουμε κατάλληλα προγράμματα σπουδών για τα Ειδικά Επαγγελματικά σχολεία.

2.3.1 Επαγγελματικός προσανατολισμός

Η διερεύνηση των ικανοτήτων των ατόμων με αυτισμό έχει ιδιαίτερη σημασία στα πλαίσια του επαγγελματικού τους προσανατολισμού και του σχεδιασμού ειδικών προγραμμάτων για την εργασιακή τους αποκατάσταση. Μέχρι σήμερα οι προτάσεις των ειδικών βασίζονται περισσότερο σε εμπειρικές προσεγγίσεις και στις απόψεις που εκφράζουν τα ίδια τα άτομα με ΔΑΦ Lattimore et al. (2002); Stock et al. (2003). Έτσι, για παράδειγμα, στον Οδηγό Επαγγελματικής Αποκατάστασης ενηλίκων με αυτισμό του Πανεπιστημίου του Missouri (Sandifer, 2009) προτείνονται οι εξής επαγγελματικές κατευθύνσεις: εισαγωγή δεδομένων, επισκευή μηχανημάτων, γραφικές τέχνες, προγραμματισμός Η/Υ, ποιοτικός έλεγχος, απογραφή-αποθήκευση, διανομή αλληλογραφίας, τήρηση βιβλίων, τραπεζικές εργασίες, λογιστική, νομική έρευνα, υπηρεσίες βιβλιοθήκης, συντήρηση και σχεδιασμός ιστοσελίδων, συντήρηση βάσης δεδομένων και γεωργικές εργασίες.

Η Δρ. Temple Grandin¹ υποστηρίζει ότι τόσο οι αυτιστικοί χαμηλής λειτουργικότητας όσο και οι υψηλής έχουν πολύ αδύναμη βραχυχρόνια μνήμη, ενώ συχνά έχουν καλύτερη μακροχρόνια μνήμη από τους υπόλοιπους ανθρώπους (Grandin, 1999). Με βάση κυρίως αυτό το κριτήριο έχει κατηγοριοποιήσει τα επαγγέλματα σε κατάλληλα για διάφορες υποκατηγορίες ατόμων με ΔΑΦ (Πίνακας 2.1). Ως ακατάλληλα θεωρούνται τα επαγγέλματα με υπερβολικό φορτίο πληροφοριών και μεγάλες απαιτήσεις σε βραχυχρόνια μνήμη και κοινωνικές δεξιότητες (π.χ. ταμίας, μάγειρας, σερβιτόρος, ντίλερ σε καζίνο, στενογράφος, ελεγκτής εναέριας κυκλοφορίας, τηλεφωνητής κτλ.).

¹ Η Δρ. Temple Grandin έχει σύνδρομο Asperger και είναι αναγνωρισμένη επιστήμονας και συγγραφέας στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έχει γράψει πολλά βιβλία και άρθρα και δίνει συχνά διαλέξεις με θέμα τον τρόπο που οι αυτιστικοί αντιλαμβάνονται τον κόσμο και επεξεργάζονται τα διάφορα ερεθίσματα. Το πιο δημοφιλές βιβλίο της είναι το Thinking in Pictures, στο οποίο περιγράφει μεταξύ άλλων και τον οπτικό τρόπο σκέψης των αυτιστικών ατόμων (Grandin, 2009).

Πίνακας 2.1. Επαγγέλματα κατάλληλα για άτομα με ΔΑΦ (Grandin, 1999)

Επαγγέλματα για οπτικούς τύπους	Επαγγέλματα για μη-οπτικούς τύπους	Επαγγέλματα για άτομα με μικρές ή καθόλου λεκτικές ικανότητες
Τεχνικός εργαστηρίου Μηχανικός αυτοκινήτων Φωτογράφος ή εικονολήπτης Τεχνικός Η/Υ Σχεδίαση (βιομηχανικό σχέδιο και CAD) Τέχνες (ξυλογλυπτική, κόσμημα, κεραμική, κλπ.) Συντήρηση εργοστασίων (επισκευές και επιδιορθώσεις) Εκπαιδευτής ζώων ή τεχνικός κτηνιατρικής Εμπορικές τέχνες (διαφήμιση και διαμόρφωση περιοδικού) Οικοδομικές εργασίες	Λογιστής Βιβλιοθηκονόμος Προγραμματιστής Η/Υ Υπάλληλος αρχειοθέτησης Ταμίας (καταμέτρηση) Συντάκτης (διόρθωση) Δημοσιογράφος (καταγραφή) Απογραφέας αποθήκης Χορδιστής μουσικών οργάνων Τηλεφωνικός πωλητής	Ταξινόμηση βιβλίων Επιστάτης (εργασίες καθαρισμού) Δημιουργία φωτοαντιγράφων Κηπουρός Αναπλήρωση αποθεμάτων σε ράφια Ταξινόμηση σε εργοστάσιο ανακύκλωσης Αποθηκάριος (φόρτωση, εκφόρτωση, τακτοποίηση) Εργασίες συναρμολόγησης σε εργοστάσιο Ταχυφαγείο (απλές εργασίες καθαρισμού και μαγειρικής) Καταχώρηση δεδομένων μέσω Η/Υ

2.4 Εκπαίδευση και επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό

Η επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό, αλλά και των ατόμων με ειδικές ανάγκες γενικότερα, είναι πολύ σημαντική για την ένταξη τους στο κοινωνικό σύνολο. Τους δίνει τη δυνατότητα να είναι παραγωγικοί και ανεξάρτητοι και προσφέρει ευκαιρίες για βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων (Parr & Hunter, 2014). Μακροχρόνια έρευνα στις Η.Π.Α. που παρακολούθησε 2760 άτομα με αυτισμό την περίοδο 1997-1998 (Stephens et al., 2005) έδειξε ότι οι προσαρμοστικές τους ικανότητες αυξάνονταν όταν άρχιζαν να εργάζονται ενώ, αντίθετα, μειώνονταν όταν σταματούσαν. Μάλιστα, όσο πιο ανταγωνιστική ήταν η εργασία, τόσο μεγαλύτερη ήταν η ενίσχυση των ικανοτήτων αυτών. Επίσης, παρόμοια έρευνα που παρακολούθησε 152 ενήλικες με αυτισμό πριν και μετά από μια περίοδο εργασίας 5,5 ετών, αναφέρει ότι η αύξηση της επαγγελματικής ανεξαρτησίας και δέσμευσης σχετίζονται με επακόλουθη μείωση στα συμπτώματα του αυτισμού και τις δυσπροσαρμοστικές συμπεριφορές και με βελτίωση στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (Taylor et al., 2014).

Αλλά και η γνωστική επίδοση βελτιώνεται μέσα στο εργασιακό πλαίσιο, σύμφωνα με έρευνα που μελέτησε τα αποτελέσματα ενός προγράμματος υποστηριζόμενης εργασίας σε 44 ενήλικες με αυτισμό που εργάστηκαν σε πρόγραμμα υποστηριζόμενης εργασίας για 30 μήνες (Garcia-Villamisar & Hughes, 2007). Συγκεκριμένα, η συμμετοχή στο πρόγραμμα συνέβαλε στη βελτίωση πολλών εκτελεστικών λειτουργιών, που σχετίζονται με την κατανόηση κανόνων, την απομνημόνευση της θέσης οπτικών ερεθισμάτων στον χώρο, την μετατόπιση προσοχής, τη μνήμη εργασίας, τη στρατηγική κ.α.

Ωστόσο, σύμφωνα με εθνικά αντιπροσωπευτική έρευνα (Roux et al., 2013),

που έγινε το 2013 στις Η.Π.Α. σε αποφοίτους ειδικών λυκείων με αυτισμό, μόνο το 53.4% αυτών εργάστηκε κάποτε επί πληρωμή και εκτός σπιτιού. Η ίδια έρευνα έδειξε ότι ακόμα κι όταν τα άτομα με αυτισμό αποκαθίστανται επαγγελματικά, οι θέσεις τους τείνουν να είναι μερικής απασχόλησης, βοηθητικές και πολύ χαμηλών απαιτήσεων. Επιπλέον, αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαδικασία της πρόσληψης, και κυρίως στη συνέντευξη η οποία απαιτεί κοινωνικές δεξιότητες. Έτσι, έχουν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά ανεργίας σε σχέση με συνομήλικούς τους με δυσλεϊτουργίες στον προφορικό λόγο, μαθησιακές δυσκολίες ή νοητική καθυστέρηση.

Αλλά ακόμα κι αν καταφέρουν να προσληφθούν, καλούνται να αντιμετωπίσουν εργασιακά περιβάλλοντα που περιλαμβάνουν πληθώρα σύνθετων ερεθισμάτων (αισθητηριακών και κοινωνικών) χωρίς την κατάλληλη υποστήριξη (Richards, 2012). Μια έρευνα μεγάλης κλίμακας (Baldwin et al., 2014) που έγινε στην Αυστραλία και κατέγραψε την επαγγελματική πορεία 130 ενήλικων με Asperger και αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας, αναφέρει ότι παρ' όλη τη δυνατότητα και την επιθυμία τους να εργαστούν, έρχονται αντιμέτωποι με μεγάλες δυσκολίες στην αγορά εργασίας και έλλειψη κατανόησης και υποστήριξης στο εργασιακό περιβάλλον. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η μετάβαση από το σχολείο στην εργασία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι απόφοιτοι είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι και έχουν επαρκή υποστήριξη (VanBergeijk et al., 2008).

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποδεικνύονται πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην επαγγελματική κατάρτιση των ατόμων με αυτισμό, στη διαδικασία εύρεσης εργασίας και στην προσαρμογή στην εργασιακή ρουτίνα (Nicholas et al., 2014; Stock et al., 2003; Taylor et al., 2012). Ιδιαίτερη χρησιμότητα φαίνεται να έχουν οι φορητές βοηθητικές συσκευές, οι οποίες παρουσιάζουν με κατάλληλο τρόπο τα επιμέρους στάδια εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης εργασίας και επιπλέον παροτρύνουν το χρήστη όταν απαιτείται (Bereznak et al., 2012; Gentry et al., 2015; Burke et al., 2013).

2.4.1 Πολιτικές επαγγελματικής αποκατάστασης

Ως *‘μετάβαση από το σχολείο στην εργασία’* ορίζεται η διαδικασία που οδηγεί τους μαθητές από τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης στην εργασιακή ζωή. Ως πολιτικό και θεωρητικό ζήτημα δημιουργήθηκε στο τέλος της δεκαετίας του 80, όταν έγινε προφανές στις περισσότερες δυτικές αναπτυγμένες χώρες ότι τα οικονομικά συστήματα δεν θα συνέχιζαν να ενσωματώνουν τους αποφοίτους το ίδιο εύκολα και άμεσα όπως έκαναν μέχρι τη δεκαετία του 50. Από πολιτικής άποψης, η κακή λειτουργία της μεταβατικής διαδικασίας έχει ως αποτέλεσμα την έκθεση των νέων στην ανεργία. Έτσι, δημιουργήθηκε η ανάγκη για κοινωνικές πολιτικές που θα βοηθούσαν και θα καταρτίζουν τους άνεργους νέους.

Η μεταβατική διαδικασία δεν είναι εύκολη υπόθεση, καθώς συνδυάζει τις επιδράσεις των διαφορετικών δημογραφικών, ιστορικών και ψυχολογικών χαρακτηριστικών με αυτές των διαφόρων εκπαιδευτικών, κοινωνικών, πολιτιστικών, οικονομικών, πολιτικών και εκπαιδευτικών πλαισίων (Tchibozo, 2012). Μάλιστα, γίνεται ακόμα πιο σύνθετη όταν αφορά άτομα με αυτισμό και γενικότερα άτομα με ειδικές

ανάγκες, καθώς προϋποθέτει την εύρυθμη λειτουργία μιας σειράς υποστηρικτικών μηχανισμών (Hemmeter et al., 2015; Povenmire-Kirk et al., 2015).

Η *υποστηριζόμενη εργασία* αφορά τη δυνατότητα ενός ατόμου με αναπηρία να εξασφαλίσει και να διατηρήσει εργασία με απολαβές, σε ένα τυπικό εργασιακό περιβάλλον” (Pozner & Hammond, 1993). Περιλαμβάνει:

1. Εκπαίδευση για εργασιακή ετοιμότητα
2. Επιλογή εργασίας ανάλογα με τις δυνατότητες και τις κλίσεις του ατόμου
3. Διαρκή στήριξη στο πλαίσιο εργασίας.

Η τάση προς την υποστηριζόμενη εργασία σε άτομα με αναπηρίες, η οποία προσφέρει *πραγματικό μισθό για πραγματική δουλειά*, ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 70 στις ΗΠΑ και σήμερα λαμβάνει γενναιόδωρη κρατική χρηματοδότηση (Howlin, 2004). Τα σχετικά προγράμματα προσφέρουν υποστήριξη στο περιβάλλον εργασίας σε ανθρώπους που, για διάφορους λόγους, αδυνατούν να είναι ανταγωνιστικοί στην ανοιχτή αγορά εργασίας (Wehman, 2012).

Το όφελος της υποστηριζόμενης εργασίας φαίνεται να είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό των κέντρων προστατευόμενης απασχόλησης (sheltered workshops) και των υπηρεσιών ημερήσιας φροντίδας (day-service), καθώς προσφέρει στους εργαζόμενους μεγαλύτερες οικονομικές απολαβές, ευρύτερη κοινωνική ενσωμάτωση και αυξημένη ικανοποίηση και αυτοεκτίμηση (Cimera, 2010, 2011). Ήδη από την προηγούμενη δεκαετία, μακροχρόνιες έρευνες για μια περίοδο πέντε ετών, οι οποίες μελέτησαν συγκριτικά την αποτελεσματικότητα προγραμμάτων υποστηριζόμενης εργασίας με προγράμματα εργασίας ίδιου περιεχομένου σε κέντρα προστατευόμενης απασχόλησης, αναφέρουν ότι οι συμμετέχοντες στα προγράμματα υποστηριζόμενης εργασίας βελτίωσαν το επίπεδο της ποιότητας ζωής τους σε σημαντικό βαθμό, ενώ όσοι συμμετείχαν σε προστατευόμενη απασχόληση δεν βίωσαν ουσιαστική βελτίωση (Garcia-Villasamar et al., 2000; García-Villamisar et al., 2002; de Urríes & Verdugo, 2010).

2.4.2 Προγράμματα υποστηριζόμενης εργασίας

Κατά τη δεκαετία του 80 παρατηρείται διεθνώς μια σημαντική προσπάθεια σχεδιασμού παρεμβάσεων και πολιτικών ένταξης των ατόμων με ειδικές ανάγκες στην κοινωνία και στο χώρο της εργασίας. Την ίδια περίοδο εμφανίζονται στις Ηνωμένες Πολιτείες τα πρώτα κρατικά προγράμματα επαγγελματικής αποκατάστασης ατόμων με αναπηρίες. Ένα παράδειγμα τέτοιου προγράμματος είναι το SEARCH, η ιδέα του οποίου γεννήθηκε το 1999 στο Ιατρικό Κέντρο για παιδιά του Cincinnati και σήμερα αποτελεί ένα αποτελεσματικό μοντέλο μετάβασης από το σχολείο στην εργασία, για νέους με σοβαρές αναπηρίες, ηλικίας 18 ως 22 ετών (Rutkowski et al., 2006). Το πρόγραμμα SEARCH περιλαμβάνει πραγματική εργασιακή εμπειρία, κατάρτιση στις δεξιότητες αυτόνομης διαβίωσης και τοποθέτηση σε κατάλληλη θέση εργασίας μέσω της ενεργούς συνεργασίας του εκπαιδευτικού συστήματος,

των εργοδοτών και του συστήματος επαγγελματικής αποκατάστασης. Με αυτό τον τρόπο βοηθά τους μαθητές να μεγιστοποιήσουν την ανεξαρτησία τους, να εκπληρώσουν την επιθυμία τους για απασχόληση, να αποκτήσουν πρακτική εργασιακή εμπειρία και να κατακτήσουν δεξιότητες σημαντικές στην καθημερινότητα και στο χώρο εργασίας (Müller & VanGilder, 2014; Wehman et al., 2014). Μέσα από αυτή τη συνεργασία, οι εργοδότες έχουν τη δυνατότητα να δουν πέρα από τα στερεότυπα και να διαπιστώσουν ότι οι άνθρωποι με αναπηρία είναι ξεχωριστές προσωπικότητες που μπορούν να συνεισφέρουν πραγματικά.

Ένα ακόμα επιτυχημένο πρόγραμμα υποστηριζόμενης εργασίας είναι το πρόγραμμα TEACCH το οποίο έχει ως στόχο την παροχή ενός σταθερού και προβλεπόμενου εργασιακού περιβάλλοντος, όπου τα άτομα με ΔΑΦ μπορούν να αποκτήσουν ανεξαρτησία και αυτοεκτίμηση και να γίνουν παραγωγικά μέλη της κοινωνίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη εξατομικευμένων προγραμμάτων που βοηθούν τα άτομα με ΔΑΦ και τις οικογένειές τους να ζήσουν μαζί πιο αρμονικά.

Παρόμοια δομή έχουν και άλλα προγράμματα, όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα Best Buddies Jobs, το οποίο επίσης εξασφαλίζει ανταγωνιστικές μισθωτές εργασίες σε άτομα με ειδικές ανάγκες, παρέχει στήριξη κατά τη διαδικασία της πρόσληψης και δημιουργεί σχέσεις συνεργασίας με τους εργοδότες.

Ωστόσο, η κατάσταση στην Ευρώπη είναι διαφορετική σε σχέση με τις ΗΠΑ και οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ανάπτυξη τέτοιων προγραμμάτων υλοποιούνται με διαφορετικούς τρόπους σε κάθε χώρα-μέλος. Για το λόγο αυτό, τα προγράμματα υποστηριζόμενης απασχόλησης δεν έχουν ένα κοινό πλαίσιο ανάπτυξης, αν και η Ευρωπαϊκή Ένωση Υποστηριζόμενης Εργασίας (EUSE), έχει κάνει σημαντικές προσπάθειες να διαδώσει κοινές έννοιες και πρακτικές, ακόμη και χωρίς την ύπαρξη ενός κοινού πλαισίου ανάπτυξης (Jordán de Urríes & Verdugo, 2012α').

Στην Ε.Ε. περίπου 45 εκατομμύρια πολίτες σε ηλικία εργασίας έχουν κάποια αναπηρία και 15 εκατομμύρια παιδιά έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η σχετική έκθεση (NESSE, 2012) δείχνει ότι, σε ορισμένες περιπτώσεις, στερούνται τόσο εκπαιδευτικών όσο και εργασιακών ευκαιριών και επιπλέον υπάρχει έλλειψη ενημερωμένων και αξιόπιστων στοιχείων σχετικά με τον αριθμό των εργαζόμενων με αναπηρία στις χώρες της ΕΕ. Τα προβλήματα αυτά καλείται να αντιμετωπίσει η τρέχουσα στρατηγική της Ε.Ε. για την αναπηρία (Ευρωπαϊκή στρατηγική για την αναπηρία 2010-2020).

Η νέα Ευρωπαϊκή στρατηγική για την αναπηρία αποσκοπεί στην εξάλειψη των εμποδίων για τα άτομα με ειδικές ανάγκες σε τομείς, που εκτείνονται από την απασχόληση ως τις μεταφορές και τις υπηρεσίες. Στο πλαίσιο αυτό, υλοποιήθηκαν κατά την περίοδο 2011-2013 τα πρώτα χρηματοδοτούμενα από την Ε.Ε. πιλοτικά προγράμματα υποστηριζόμενης εργασίας, ειδικά για άτομα με αυτισμό. Τα προγράμματα αυτά πραγματοποιήθηκαν σε Βουλγαρία, Γερμανία, Δανία, Πολωνία και Ιταλία και επικεντρώθηκαν στην εκτίμηση των αναγκών 100 ατόμων με αυτισμό, προσφέροντας στοχευμένη εκπαίδευση, υποστήριξη για τη βελτίωση των δεξιοτήτων και την αντιμετώπιση των προκλήσεων και επαγγελματική αποκατάσταση

(European Commission, 2014).

Παρ' ότι υπάρχει σημαντική σύγκλιση στις πολιτικές για την αναπηρία και την απασχόληση, με τις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. να υιοθετούν παρόμοια μέτρα στήριξης, τα προγράμματα επαγγελματικής αποκατάστασης ποικίλλουν, όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους στο να φέρουν τα άτομα με αναπηρία στην αγορά εργασίας, αλλά και να διατηρήσουν την απασχόληση τους. Το μοντέλο της υποστηριζόμενης εργασίας σε κάποιες χώρες αναπτύχθηκε ήδη από την δεκαετία του 80, ενώ σε άλλες εμφανίστηκε πολύ πιο πρόσφατα. Ταυτόχρονα, οι πολιτικές υλοποίησης του, αλλά και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, εφαρμόζεται ένα μεικτό μοντέλο για την πρόσβαση των ατόμων με αναπηρία στην απασχόληση, που συνδυάζει την παρέμβαση στις εταιρείες, την εξατομικευμένη στήριξη στην υποστηριζόμενη και μη απασχόληση, αλλά δεν διαθέτει ένα καθορισμένο σύστημα χρηματοδότησης. Αυτό είναι και η αιτία που η κατάσταση της απασχόλησης των ατόμων με αναπηρία στο Ηνωμένο Βασίλειο φαίνεται να χειροτερεύει, σύμφωνα με πρόσφατη ανάλυση (Beyer, 2012).

Όσον αφορά τις Σκανδιναβικές χώρες, η Σουηδία και η Νορβηγία ξεκίνησαν να αναπτύσσουν την υποστηριζόμενη εργασία στη δεκαετία του 90, η Φινλανδία και η Ισλανδία ακολούθησαν αργότερα, ενώ στη Δανία, αν και υπάρχουν πρακτικές παρόμοιου χαρακτήρα, η έννοια της υποστηριζόμενης εργασίας δεν έχει αναπτυχθεί αρκετά. Στην επιστημονική βιβλιογραφία των χωρών αυτών υπάρχει πληθώρα στοιχείων που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία της υποστηριζόμενης απασχόλησης (Sprjelkavik, 2012).

Στη Γερμανία, η υποστηριζόμενη εργασία άρχισε να υλοποιείται στα τέλη της δεκαετίας του 80, ενώ τα τελευταία χρόνια αποτελεί επίσημα μέρος του συστήματος επαγγελματικής αποκατάστασης. Παρόλα αυτά, οι περισσότεροι άνθρωποι με αναπηρίες στη Γερμανία χρησιμοποιούν παραδοσιακές εναλλακτικές λύσεις, όπως κέντρα απασχόλησης (Doose, 2012).

Στις Ολλανδία η υποστηριζόμενη εργασία υλοποιείται μέσω της ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας HELIOS και μέσω ενός έργου διεθνούς συνεργασίας με τη Βόρεια Ιρλανδία, την Ιρλανδία, την Πορτογαλία και την Ισπανία. Όπως και στη Γερμανία, πολλές επιτυχημένες προσπάθειες στα τέλη της δεκαετίας του 80, κυρίως στην περιοχή του Ρότερνταμ και με χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά κονδύλια, οδήγησαν στη δημιουργία ενός οργανισμού για την εφαρμογή αυτού του μοντέλου. Στα μέσα της δεκαετίας του 90 το νομοθετικό πλαίσιο για την υποστηριζόμενη απασχόληση μετατοπίστηκε από τα κέντρα προστατευόμενης απασχόλησης στην προγράμματα υποστηριζόμενης εργασίας (Kamp, 2012).

Τέλος, στην Ισπανία η ανάπτυξη των κέντρων απασχόλησης είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Διαθέτει μια πολύ ισχυρή δομή εργοδοσίας την οποία οι οργανώσεις των ατόμων με αναπηρία έχουν υπερασπιστεί και προωθήσει, σε βάρος του μοντέλου της εργασιακής ενσωμάτωσης. Έτσι, οι περισσότερες νομοθετικές εξελίξεις κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια έχουν ευνοήσει τη χρήση της προστατευόμενης απασχόλησης και όχι την υποστηριζόμενη εργασία (Jordán de Urríes & Verdugo, 2012β').

Στην Αυστραλία εισήχθη νομοθετικά, στα μέσα της δεκαετίας του 80, η έννοια

της Ανοικτής Εργασίας (Open Employment) η οποία έχει πολλά κοινά στοιχεία με την υποστηριζόμενη εργασία (Tuckerman et al., 2012). Περιλαμβάνει μια σειρά υπηρεσιών όπως (1) προετοιμασία για την απασχόληση, δηλαδή κατάρτιση σε συγκεκριμένες επαγγελματικές δεξιότητες ή και πλήρη τεχνική εκπαίδευση, (2) υποστήριξη σε θέματα σχετικά με την εξεύρεση εργασίας (συγγραφή βιογραφικού σημειώματος και συνέντευξη) και τον επαγγελματικό προσανατολισμό, (3) υποστήριξη κατά την περίοδο προσαρμογής στο εργασιακό περιβάλλον, που περιλαμβάνει εκπαίδευση του εργαζόμενου και ενημέρωση των εργοδοτών και των συνεργατών, (4) διαρκής υποστήριξη όταν απαιτείται, (5) βοήθεια σχετικά με τροποποιήσεις του χώρου εργασίας, μετάφραση νοηματικής γλώσσας ή άλλες υποστηρικτικές υπηρεσίες.

Το πιο γνωστό πρόγραμμα Ανοικτής Εργασίας είναι το Jobsupport το οποίο ξεκίνησε το 1986. Σήμερα υποστηρίζει πάνω από 600 άτομα με διανοητική αναπηρία σε θέσεις εργασίας σε ένα μεγάλο μέρος του Σίδνεϊ και της Μελβούρνης. *Στόχος του προγράμματος είναι να τοποθετήσει, να εκπαιδεύσει και να διατηρήσει όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους με σοβαρές διανοητικές αναπηρίες σε ποιοτικές θέσεις εργασίας του τακτικού εργατικού δυναμικού, που να ανταποκρίνονται τόσο στις ανάγκες της εργαζομένων όσο και των εργοδοτών.* Ήδη από το 1990 η πολιτική Ανοικτής Εργασίας έχει αναπτύξει την υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων που επιτρέπει την ανάλυση και την παρακολούθηση των επιδόσεων του συστήματος χρηματοδότησης, με βάση (1) τις ατομικές ανάγκες στήριξης και τα αποτελέσματα, (2) την εφαρμογή κριτηρίων αποτελεσματικότητας και κυρώσεων αναποτελεσματικότητας των υπηρεσιών και (3) τη ροή χρηματοδότησης για τους εργαζόμενους που επιλέγουν την τακτική απασχόληση.

Τα αποτελέσματα από την υλοποίηση των προγραμμάτων υποστηριζόμενης εργασίας είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, τόσο για το κράτος όσο και για τα άτομα με ειδικές ανάγκες που συμμετέχουν. Τα στοιχεία-κλειδιά που κάνουν ένα πρόγραμμα επιτυχημένο είναι η προσεκτική τοποθέτηση στη θέση εργασίας, η προεπαγγελματική εκπαίδευση, η παρακολούθηση της εξέλιξης και η μακροπρόθεσμη στήριξη εργαζόμενου και εργοδότη ώστε να εξασφαλιστεί η διατήρηση της θέσης.

Μια διεξοδική μελέτη αξιολόγησης των προγραμμάτων υποστηριζόμενης εργασίας στις Η.Π.Α. (Cimera, 2010) αναφέρει ότι παρ' ότι το αρχικό κόστος τέτοιων προγραμμάτων είναι μεγάλο, το οικονομικό βάρος μειώνεται σταθερά με το πέρασμα του χρόνου και τελικά το συνολικό κοινωνικό όφελος είναι μεγαλύτερο από το κόστος του προγράμματος. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και παρόμοια μελέτη στο Ηνωμένο Βασίλειο (Mavranezouli et al., 2014) που συνέκρινε τα οικονομικά οφέλη της υποστηριζόμενης εργασίας σε σχέση με την ημερήσια φροντίδα ενηλίκων με αυτισμό.

Μελέτη (Mawhood & Howlin, 1999), η οποία αξιολόγησε ένα διετές πρόγραμμα υποστηριζόμενης εργασίας 20 ατόμων με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας ή σύνδρομο Asperger στην περιοχή του Λονδίνου, αναφέρει πως ένα μεγάλο ποσοστό αυτών βρήκαν δουλειά, την διατήρησαν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και έλαβαν υψηλότερο μισθό, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου, στην οποία συμμετείχαν άτομα που δεν παρακολούθησαν το πρόγραμμα. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, το

κλειδί για μια επιτυχή τοποθέτηση είναι η προσεκτική ανάθεση της κατάλληλης δουλειάς στον κάθε εργαζόμενο. Εξίσου σημαντικό είναι το προσωπικό υποστήριξης να κατανοεί τις ανάγκες των συμμετεχόντων και να μπορεί να εκπαιδεύσει και να καθοδηγήσει τόσο τους επιβλέποντες όσο και τους εργοδότες.

Οι M. Smith, Belcher, & Juhrs (1995) παραθέτουν μια σειρά από 170 επιτυχημένες τοποθετήσεις σε θέσεις εργασίας στα πλαίσια του προγράμματος τους στο Maryland: 155 κατασκευαστικές δουλειές (απλές εργασίες συναρμολόγησης, αποθηκάριος σε καταστήματα λιανικής, εκτύπωση και ταχυδρόμηση, εστίαση, αποθήκες εμπορευμάτων, ανακύκλωση, μεταφορά) και 15 εργασίες σε κυβερνητικούς οργανισμούς (υπάλληλοι γραφείου και θυρωροί). Ένα παρόμοιο επιτυχημένο πρόγραμμα επαγγελματικής αποκατάστασης 100 μαθητών TEACCH (Keel et al., 1997) τοποθέτησε τους περισσότερους μαθητές σε ανεξάρτητες θέσεις, κάποιους σε ομάδες εργασίας με έναν σύμβουλο, και τους λιγότερο λειτουργικούς σε ένα κινητό συνεργείο καθαρισμού. Το 38% των θέσεων ήταν στον τομέα της εστίασης και το 24% ήταν υπαλληλικές ή τεχνικές εργασίες.

Εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα έχουν αναφερθεί και από την υλοποίηση του προγράμματος ABLE στην Ιρλανδία (Lynas, 2014). Κατά τα τέσσερα πρώτα έτη 72 άτομα συμμετείχαν στο πρόγραμμα και το 56% αυτών απέκτησε πλήρη ή μερική απασχόληση σε διάφορους τομείς. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν τουλάχιστον μία εργασιακή ευκαιρία και το 66% είχε περισσότερες από μία. Η συνολική επίδραση στη ζωή και την ανάπτυξη δεξιοτήτων των συμμετεχόντων ήταν θετική, ενώ πολλοί ανέφεραν βελτίωση στην επικοινωνία, τις κοινωνικές δεξιότητες και κυρίως στην ανεξαρτησία.

Τα αποτελέσματα αυτών των προγραμμάτων δείχνουν ότι η επαγγελματική κατάσταση των ατόμων με αυτισμό μπορεί να βελτιωθεί με την κατάλληλη υποστήριξη, καθώς επίσης και ότι χρειάζεται διαφορετικός σχεδιασμός για τα άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας ή σύνδρομο Asperger, οι οποίοι έχουν πιο υψηλές πιθανότητες επιτυχίας (Prior, 2004).

Στα πλαίσια της μελέτης αξιολόγησης (López, 2013) ενός προγράμματος επαγγελματικής αποκατάστασης ατόμων με αυτισμό, που εκπονείται την τελευταία πενταετία από το Υπουργείο Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου (UK Department of Health, 2010), καταμετρήθηκαν οι σχετικές έρευνες που δημοσιεύτηκαν πριν και μετά τη έναρξη του. Η καταμέτρηση έδειξε ότι υπήρξε μια σταθερή αύξηση στον αριθμό των δημοσιεύσεων που επικεντρώνονται στην απασχόληση των ατόμων με αυτισμό από το 1980 και μετά. Μάλιστα, μόνο τα τελευταία 4 χρόνια (2009-2013) οι δημοσιεύσεις πάνω στο θέμα αυτό ήταν περισσότερες από τα προηγούμενα 30 χρόνια.

Αλλά παρά την πρόοδο στην κατανόηση των επαγγελματικών θεμάτων στον αυτισμό, πολλές πτυχές παραμένουν ακόμα άγνωστες (Taylor et al., 2012). Απαιτούνται περισσότερες μελέτες που να διερευνούν και να αξιολογούν τους παράγοντες που σχετίζονται με την ενίσχυση της επαγγελματικής επιτυχίας και το πώς σχετίζεται η απασχόληση με την ανάπτυξη της προσωπικής ταυτότητας, την αυτοεκτίμηση και τις κοινωνικές ευκαιρίες (Walsh et al., 2014). Επιπλέον, διαφαίνεται ως επιτακτική η ανάγκη σχεδιασμού και οργάνωσης ενός ευρύτερου και ευέλικτου

πλαisiού πολλαπλών και διαφορετικών προσεγγίσεων για την παροχή επαγγελματικής υποστήριξης. Αυτό οφείλεται σε δύο, κατά βάση, παράγοντες: (α) τα ενδιαφέροντα και οι δεξιότητες που χαρακτηρίζουν το φάσμα του αυτισμού ποικίλουν και (β) οι επαγγελματικές ανάγκες είναι πιθανό να αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, καθώς επέρχονται αλλαγές στο περιβάλλον πλαίσιο και την προσωπική και οικογενειακή ζωή του κάθε ατόμου. Συνεπώς, απαιτείται η ανάπτυξη ενός μοντέλου που να λαμβάνει υπόψη αυτή τη ποικιλομορφία και μια λεπτομερή ανάλυση που να προσδιορίζει τα στοιχεία που προωθούν και ενισχύουν την επαγγελματική αποκατάσταση.

Σύμφωνα με μια πρόσφατη και εκτενή βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με εκπαιδευτικές παρεμβάσεις σε άτομα με αυτισμό (Nicholas et al., 2014), από ένα σύνολο 22878 δημοσιευμένων μελετών, οι 501 αφορούσαν σε ενήλικες και από αυτές μόνο οι 10 μελέτησαν παρεμβάσεις που σχετίζονται με την επαγγελματική εκπαίδευση και αποκατάσταση των συμμετεχόντων. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι 10 δημοσιεύσεις αναφέρονται σε δύο τομείς: (α) την υποστηριζόμενη εργασία, αποτελούμενη από πρακτική άσκηση και job coaching (8 μελέτες) και (β) τεχνολογικές εφαρμογές που περιλαμβάνουν χρήση πολυμέσων και διαδικτύου (2 μελέτες). Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων με στόχο την επαγγελματική εκπαίδευση και τη μετάβαση των ατόμων με αυτισμό στον χώρο εργασίας αποτελούν ένα ανοικτό ερευνητικό πεδίο.

Οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά σε αυτό το πεδίο, προσφέροντας εργαλεία που ενισχύουν την επαγγελματική εκπαίδευση και προσφέρουν υποστήριξη στον χώρο εργασίας. Οι Wehmeyer et al. (2006) κάνοντας μια βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με την επίδραση της χρήσης των ΤΠΕ στην απασχόληση ατόμων με νοητικές και αναπτυξιακές διαταραχές, ανέφεραν μια γενικότερη θετική επίδραση από ένα μεγάλο εύρος τεχνολογιών και ιδιαίτερα από παρεμβάσεις που είχαν χαρακτηριστικά καθολικού σχεδιασμού (Meyer et al., 2014) (π.χ. δυνατότητα διαφορετικής επιλογής εισόδου/εξόδου) ή πιο προσβάσιμα χαρακτηριστικά (π.χ. μεγάλα πλήκτρα).

Ειδικότερα στην Ελλάδα, όπου η υποστηριζόμενη εργασία για τα άτομα με αυτισμό και τα ΑμεΑ γενικότερα, βρίσκεται ακόμα σε πολύ πρώιμα στάδια, είναι σημαντικό να διερευνηθεί το πώς οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλλουν προς την κατεύθυνση της επαγγελματικής αποκατάστασης και υποστήριξης. Σε αυτό τον τομέα επιχειρεί να συνεισφέρει η παρούσα διατριβή.

2.5 Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό

Οι ΤΠΕ εμφανίστηκαν ως εργαλείο γνώσης, έρευνας και μάθησης την δεκαετία του 80 και σύντομα εντάχθηκαν στις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Σήμερα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς πληθώρα νέων μέσων και εργαλείων που ενισχύουν την μάθηση και διευκολύνουν την εξατομίκευση και στους μαθητές αυξημένες δυνατότητες συνεργασίας, επικοινωνίας και πρόσβασης στη γνώση.

Ειδικότερα όταν πρόκειται για μαθητές με ειδικές ανάγκες τα οφέλη είναι ακόμα πιο σημαντικά, καθώς οι ΤΠΕ τους προσφέρουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την ανεξαρτησία τους και την ποιότητα ζωής τους (Alper & Rahariniirina, 2006). Για πολλούς από αυτούς η τεχνολογία είναι ο μοναδικός τρόπος επικοινωνίας και έκφρασης (Kurhila & Laine, 2000) και ειδικά στα άτομα με δυσκολίες στην κοινωνική συναλλαγή, οι βοηθητικές τεχνολογίες προσφέρουν ένα περιβάλλον μέσα στο οποίο μπορούν να μάθουν να αναγνωρίζουν τα συναισθήματα και να επικοινωνούν με τους άλλους (Bishop, 2003). Οι ΤΠΕ είναι συχνά το εργαλείο που επιτρέπει στους μαθητές με ειδικές ανάγκες να συμμετέχουν πλήρως στη διαδικασία της μάθησης και που παρέχει πρόσβαση σε ευκαιρίες προσωπικής εξέλιξης που διαφορετικά θα ήταν απρόσιτες (Wisdom et al., 2007).

Κατά την περίοδο 1970-2011 ο αριθμός των ερευνητικών άρθρων στον τομέα των ΤΠΕ ως εργαλείο μάθησης και ενσωμάτωσης των ατόμων με ειδικές ανάγκες, αυξήθηκε κατακόρυφα. Συγκεκριμένα, από τη μελέτη περιεχομένου στα άρθρα επτά επιστημονικών περιοδικών εκπαιδευτικής τεχνολογίας (Istenic Starcic & Bagon, 2014), προέκυψε ότι το ποσοστό αυτό αυξήθηκε από 5.08% σε 44.07% μέσα σε τέσσερις δεκαετίες. Στη μελέτη αυτή τα άρθρα αναλύονται με βάση τρεις άξονες: πλαίσιο, περιεχόμενο και τύπο. Το πλαίσιο είναι σχολείο ειδικής εκπαίδευσης, σχολείο γενικής εκπαίδευσης ή γενική καθημερινή στήριξη. Το περιεχόμενο είναι τεχνολογική παρέμβαση στο παιδαγωγικό πλαίσιο ή στο ευρύτερο πλαίσιο. Τέλος οι τύποι άρθρων είναι: άρθρα για την πρόσβαση σε ΤΠΕ, μέθοδοι μάθησης και διδασκαλίας, ανάπτυξη και δοκιμαστική χρήση ΤΠΕ λύσεων, επισκοπήσεις, αξιολογήσεις, άρθρα για τη χρήση ΤΠΕ και άρθρα για την αλληλεπίδραση. Τα άρθρα που μελετήθηκαν αναφέρονταν σε διάφορες περιπτώσεις ειδικών αναγκών, όπως η ΔΕΠΥ, η δυσλεξία, το σύνδρομο Down, η εγκεφαλική παράλυση κ.α. *Ο αυτισμός ήταν η τρίτη πιο συχνά αναφερόμενη αναπηρία στα άρθρα αυτά.*

2.5.1 Οι ΤΠΕ ως μέσο διδασκαλίας και επικοινωνίας

Ο αυτισμός νευρολογικά χαρακτηρίζεται από μη φυσιολογικά μοτίβα διασύνδεσης σε δύο περιοχές του εγκεφάλου που παίζουν σημαντικό ρόλο στην επεξεργασία του συναισθήματος (Pelphrey et al., 2004). Το βασικό χαρακτηριστικό της διαταραχής είναι η δυσκολία να αναγνωρίσει κανείς την σημασία των συναισθημάτων των άλλων ανθρώπων, να εκφράσει κατάλληλα τα δικά του συναισθήματα και να έχει ενσυναίσθηση. Οι αυτιστικοί άνθρωποι μπορούν να μάθουν να αναγνωρίζουν συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου, αλλά οι περισσότεροι έχουν δυσκολίες στη συναισθηματική κατανόηση. Επιπλέον, έχουν δυσκολία στο να γενικεύσουν από το ένα πρότυπο στο άλλο ή από μια κατάσταση σε μια άλλη.

Συνήθως, για να βοηθηθεί ένα άτομο με αυτισμό πρέπει να συνοδεύεται από έναν ειδικό, ο οποίος το καθοδηγεί ξανά και ξανά μέσα σε διάφορες καταστάσεις, βοηθώντας το να μάθει πως να καταλαβαίνει και πως να ανταποκρίνεται. Όμως το αυτιστικό άτομο χρειάζεται μια καινούργια εξήγηση για κάθε καινούργιο σενάριο, αφού δεν μπορεί εύκολα να γενικεύσει προηγούμενες γνώσεις, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο συνοδός να εξαντλείται και να χάνει την υπομονή του από τις συνε-

χείς επαναλήψεις. Μια λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι η χρήση κατάλληλα σχεδιασμένων εκπαιδευτικών λογισμικών που μπορούν να επαναλάβουν ένα σενάριο όσες φορές χρειαστεί, ανταμείβοντας ή διορθώνοντας τον μαθητή, με στόχο την ανάπτυξη διάφορων δεξιοτήτων (Dautenhahn, 2000). Οι ΤΠΕ παρέχουν ποικίλα εργαλεία, τα οποία επαναλαμβανόμενα κι υπομονετικά μπορούν να καθοδηγήσουν τους μαθητές με αυτισμό από το ένα σενάριο στο άλλο, βοηθώντας τους έτσι να κατανοήσουν αναλογίες και γενικεύσεις, ειδικά σε καταστάσεις που σχετίζονται με συναισθήματα.

Η εκπαίδευση μέσω ΤΠΕ θα είναι ακόμα πιο αποτελεσματική αν στο μέλλον οι υπολογιστές μπορούν να αναγνωρίζουν με ακρίβεια τα συναισθήματα του χρήστη. Τότε, ένα κατάλληλα σχεδιασμένο λογισμικό, βασισμένο σε μια θεωρία επιβράβευσης συναισθήματος, θα μπορεί να υποστηρίξει μια πολύ μεγάλη ποικιλία από σενάρια για παιχνίδια ρόλων. Τα σενάρια αυτά θα μπορούν να καθοδηγήσουν τον αυτιστικό χρήστη προς μια καλύτερη κατανόηση των κοινωνικά αποδεκτών αντιδράσεων, ανταμείβοντας τις προσπάθειές του και ταυτόχρονα διορθώνοντας τον, όταν απαιτείται, όσον αφορά τις συναισθηματικές του αντιδράσεις (Picard, 2000).

2.5.2 Η προτίμηση των ατόμων με αυτισμό στη διδασκαλία μέσω ΤΠΕ.

Τα άτομα με αυτισμό έχουν μονοτροπικά συστήματα ενδιαφέροντος (Murray et al., 2005). Αυτό σημαίνει ότι η προσοχή τους εστιάζεται σε επιμέρους ερεθίσματα, το ενδιαφέρον τους παγιδύεται και αντιλαμβάνονται τα αντικείμενα απομονωμένα και όχι ενταγμένα σε συγκεκριμένα πλαίσια. Τα υπολογιστικά περιβάλλοντα και τα λογισμικά λειτουργούν σε προκαθορισμένα πλαίσια και έχουν σαφή όρια. Επιπλέον, προσφέρουν περιορισμένα αισθητηριακά ερεθίσματα, ασφάλεια σε περίπτωση λανθασμένων αποφάσεων και δυνατότητες λεκτικής ή μη λεκτικής έκφρασης. Γι' αυτό, αποτελούν ιδανικό μέσο στην εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των ΤΠΕ είναι ότι επιτρέπουν τον σχεδιασμό προβλέψιμων συστημάτων, που υπακούν σε κανόνες και έχουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα, τα οποία προσελκύουν την προσοχή των παιδιών με αυτισμό και επιπλέον ενισχύουν τα συναισθήματα ανακούφισης, καθώς ικανοποιούν την ανάγκη τους για ομοιομορφία (Golan et al., 2010). Το κύριο όμως πλεονέκτημα σχετίζεται με τις προτιμήσεις των παιδιών με αυτισμό για οπτικά ερεθίσματα (Mineo et al., 2009). Άλλα σημαντικά οφέλη σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πολυμέσων, τα οποία παρέχουν συμμετοχικά και διαδραστικά περιβάλλοντα, πολυτροπικές πληροφορίες και δομημένους χώρους που υποστηρίζουν την ανεξαρτησία των παιδιών και εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης (Emmons, 2008; Grynszpan et al., 2014; Istenic Starcic & Bagon, 2014).

Παρά τη μεγάλη σημασία του ρόλου του εκπαιδευτικού, η απόσπαση της προσοχής που προκύπτει από την ανθρώπινη αλληλεπίδραση, σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στη μαθησιακή διαδικασία. Σε μια τέτοια περίπτωση, ένας ψηφιακός δάσκαλος (του οποίου η φωνή, η εμφάνιση και η συμπεριφορά είναι κατάλληλα προσαρμοσμένα) μπορεί να επιτύχει καλύτερα αποτελέ-

σματα (Bosseler & Massaro, 2003).

Για όλους αυτούς τους λόγους, οι ΤΠΕ είναι ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να εξυπηρετήσει τόσο επικοινωνιακούς όσο και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ, όσον αφορά στην εκπαίδευση και την υποστήριξη ατόμων με αυτισμό, είναι: (1) οι περιορισμένες και σαφείς συνθήκες ορίων, (2) τα περιορισμένα ερεθίσματα σε όλες τις αισθήσεις, (3) η απόλυτη προβλεψιμότητα και ο έλεγχος ακόμα στην περίπτωση σφάλματος, (4) οι δυνατότητες εξατομίκευσης και βελτίωσης, (4) οι δυνατότητες μη-λεκτικής ή λεκτικής έκφρασης, (5) η μονοτροπικότητα, δηλαδή η ανεξαρτησία από το πλαίσιο και (6) η συντροπική αλληλεπίδραση, δηλαδή η δυνατότητα του μέσου να μπει στο τούνελ της προσοχής του ατόμου (Gabriels & Hill, 2007).

Η αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή έχει πολλά θεραπευτικά και εκπαιδευτικά οφέλη (C. Williams et al., 2002; Konstantinidis et al., 2009). Καταρχήν, οι οθόνες των υπολογιστών, με τις ακριβείς κινήσεις του κέρσορα, κάνουν προφανές το σημείο στο οποίο εστιάζει το άτομο. Ταυτόχρονα, ευνοείται η αλληλεπίδραση και η συνεργασία και το άτομο μπορεί να κινητοποιηθεί ώστε να δείξει και να μοιραστεί τα κατορθώματά του, να μιλήσει στον υπολογιστή ή σε κάποιο άλλο άτομο και να διαβάσει. Επιπλέον, με την παρουσίαση των κατάλληλων απεικονίσεων, διευκολύνεται η ενεργοποίηση του συλλογισμού και η κατανόηση της αιτίας και του αποτελέσματος. Δίνοντας στα άτομα με αυτισμό περιθώριο δράσης και ενεργοποιώντας τον συλλογισμό, βοηθάμε την ανάπτυξη της αυτογνωσίας και την αύξηση της αυτοεκτίμησης και της αισιοδοξίας. Τέλος, η από κοινού χρήση του υπολογιστή με ένα άτομο με αυτισμό, μπορεί να αποκαλύψει σημαντική νοημοσύνη που δεν ήταν προφανής ως τότε, ευνοώντας έτσι τη συνεργασία μεταξύ αυτιστικών και μη αυτιστικών μαθητών σε πλαίσια ένταξης (π.χ. σε σχολεία τυπικής εκπαίδευσης με τμήματα ένταξης).

2.6 ΤΠΕ και Ψυχοφυσιολογία

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό είναι η δυνατότητα τους να ενσωματώνουν τεχνολογίες καταγραφής δεδομένων που σχετίζονται με τα συναισθήματα των χρηστών. Έτσι, μπορούν να ξεπεραστούν τα εμπόδια που προκύπτουν όταν οι χρήστες αντιμετωπίζουν επικοινωνιακές και κοινωνικές δυσκολίες. Η παρούσα διατριβή διερευνά τα πλεονεκτήματα της χρήσης τέτοιων τεχνολογιών και τις δυνατότητές τους να συμβάλλουν στην προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τα συναισθήματα των χρηστών με αυτισμό. Στις επόμενες ενότητες αναλύεται η σχέση της μάθησης με το συναίσθημα, όπως αυτή προκύπτει από τη σχετικά βιβλιογραφία, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή δεδομένων που σχετίζονται με το συναίσθημα και τα αποτελέσματα των μέχρι σήμερα ερευνών πάνω σε αυτό το πεδίο.

2.6.1 Σχέση μάθησης-συναισθήματος

Η διαδικασία της μάθησης συχνά επιφέρει πνευματική ή και σωματική κόπωση που οδηγούν σε εκνευρισμό και απογοήτευση. Το να ξεπερνά κανείς αυτά τα αρνητικά συναισθήματα και να συνεχίζει την προσπάθειά συνήθως αποτελεί φυσιολογικό μέρος της διαδικασίας. Όμως ποιο είναι το όριο πέρα από το οποίο τα αρνητικά συναισθήματα λειτουργούν ανασταλτικά; Ειδικότερα όταν πρόκειται για μαθητές με δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συναισθηματική κατανόηση, όπως είναι οι μαθητές με αυτισμό, ο εντοπισμός αυτών των ορίων είναι ακόμα πιο δύσκολος.

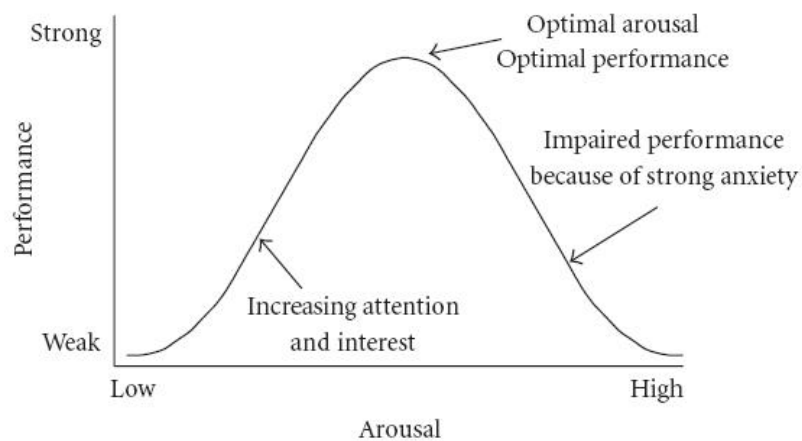
Από την καθημερινή εμπειρία γνωρίζουμε ότι η χειρότερη επίδοση σε μια διαδικασία μάθησης παρατηρείται όταν το άτομο είναι είτε ληθαργικό είτε σε υπερδιέγερση, ενώ η καλύτερη όταν είναι σε κατάσταση μέτριας διέγερσης. Αυτός ο εμπειρικός κανόνας περιγράφεται από τον κανόνα Yerkes-Dodson (Yerkes & Dodson, 1908) και οπτικοποιείται από την καμπύλη του Σχήματος 2.3.

Ο κανόνας Yerkes-Dodson γίνεται πιο κατανοητός σε συνδυασμό με τη θεωρία Core Affect (Feldman Barrett & Russell, 1998), σύμφωνα με την οποία το άτομο βρίσκεται (όχι πάντα συνειδητά (Barrett et al., 2007)) σε μια συναισθηματική κατάσταση που μπορεί να περιγραφεί από δύο ανεξάρτητες διαστάσεις: τον βαθμό ευχαρίστησης και τον βαθμό κινητοποίησης. Ο καρτεσιανός χώρος που σχηματίζεται από αυτές τις δύο διαστάσεις παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.4. Συνδυάζοντας τα παραπάνω αναμένουμε καλύτερη επίδοση όταν η συναισθηματική κατάσταση του ατόμου περιγράφεται από μέτρια κινητοποίηση (ή διέγερση) και βαθμό ευχαρίστησης με θετικό πρόσημο.

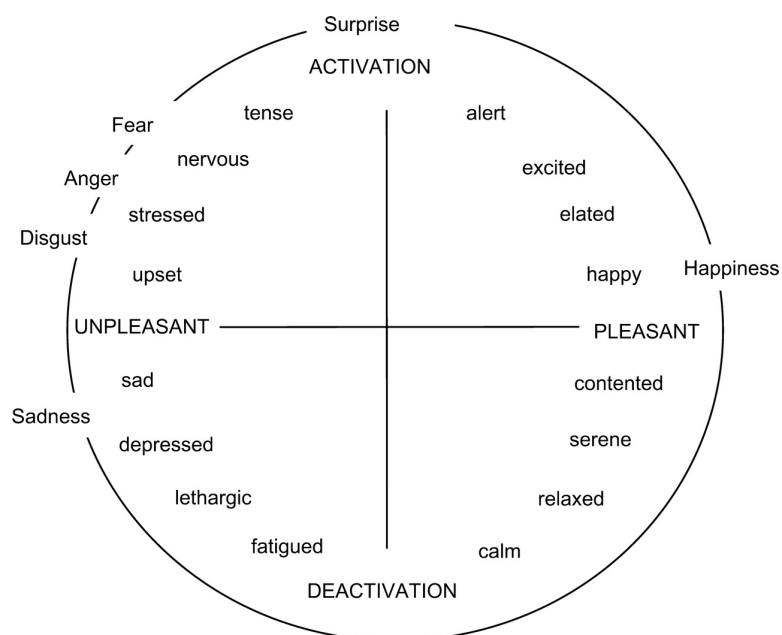
Γνωρίζουμε ότι στη μάθηση χρειάζεται κανείς να διατηρήσει ένα συγκεκριμένο επίπεδο γνωστικού φορτίου και να υπομείνει ένα συγκεκριμένο επίπεδο απογοήτευσης για να φτάσει στην κατανόηση, όμως δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί η στιγμή που το μέγεθος του γνωστικού φορτίου και της απογοήτευσης αρχίζουν να επηρεάζουν αρνητικά τη διαδικασία της μάθησης, ούτε το πώς η στιγμή αυτή μεταβάλλεται για κάθε άτομο. Γι' αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι θεωρίες μάθησης να λαμβάνουν υπόψιν τον βαθμό πολυπλοκότητας του διδακτικού περιεχομένου, ώστε να διαμορφώνεται κατάλληλα ο τρόπος παρουσίασης και η διάρκεια διδασκαλίας για κάθε άτομο.

Σε αυτό το πρόβλημα επιχειρεί να απαντήσει η Θεωρία του Γνωστικού Φορτίου (Sweller, 1988, 2010). Η Θεωρία του Γνωστικού φορτίου είναι ένα σύνολο από κανόνες που συμβάλλουν στη δημιουργία αποτελεσματικών περιβαλλόντων μάθησης, υποβοηθώντας τις ανθρώπινες γνωστικές μαθησιακές διαδικασίες. Είναι καθολική, δηλαδή μπορεί να εφαρμοστεί ανεξάρτητα από το μαθησιακό περιεχόμενο, το μέσο μεταφοράς της γνώσης και τον μαθητή και οι κανόνες της οδηγούν σε συγκεκριμένες, κατευθυντήριες γραμμές που μπορούν να υλοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς, με στόχο τη μείωση του γνωστικού φορτίου.

Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, το συνολικό γνωστικό φορτίο αποτελείται από: (α) το εσωτερικό γνωστικό φορτίο, που εξαρτάται από το συγκεκριμένο διδακτικό θέμα και δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τον εκπαιδευτικό (αν και υπάρχουν τε-



Σχήμα 2.3. Καμπύλη yerkes-dodson (Yerkes & Dodson, 1908).



Σχήμα 2.4. Σχηματική αναπαράσταση των βασικών συναισθημάτων (Russell & Barrett, 1999). Copyright 1998 by the American Psychological Association

χνικές που μπορούν να μειώσουν την πολυπλοκότητα του θέματος, διαιρώντας το σε μικρότερα κομμάτια και επανασυνθέτοντάς το) (β) το εξωτερικό γνωστικό φορτίο, που δημιουργείται από τον τρόπο με τον οποίο οι πληροφορίες παρουσιάζονται στους μαθητές και άρα εξαρτάται από τον σχεδιασμό του διδακτικού υλικού και (γ) το σχετικό γνωστικό φορτίο, που σχετίζεται με την επεξεργασία, την κατασκευή και την αυτοματοποίηση νοητικών σχημάτων (δηλαδή προτύπων σκέψης και συμπεριφοράς) στον ανθρώπινο εγκέφαλο (Clark et al., 2011).

Η Θεωρία του Γνωστικού φορτίου υποστηρίζει ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μειώνει το εσωτερικό και το εξωτερικό φορτίο και να ενισχύει το σχετικό, ανακατευθύνοντας την προσοχή των μαθητών σε γνωστικές διεργασίες που σχετίζονται άμεσα με την κατασκευή νοητικών σχημάτων (Sweller, 2010). Το εσωτερικό φορτίο μπορεί να μειωθεί αν ο διδακτικός στόχος διαιρεθεί σε μια ακολουθία από επιμέρους διδακτικούς στόχους. Το εξωτερικό φορτίο μπορεί να μειωθεί με τη βελτιστοποίηση του οπτικού και ακουστικού τρόπου παρουσίασης, την υποστήριξη της προσοχής του μαθητή και τη μείωση της πληροφορίας προς επεξεργασία από τη μνήμη (Clark et al., 2011; Van Merriënboer & Sweller, 2010). Στόχος είναι η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας, η οποία εξαρτάται από την επίδοση του μαθητή και από την πνευματική προσπάθεια που καταβάλλει. *Πιο αποτελεσματικά θεωρούνται τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα στα οποία ο μαθητής πετυχαίνει καλύτερες επιδόσεις με λιγότερη προσπάθεια.*

Η Θεωρία του Γνωστικού φορτίου βασίζεται σε μια σειρά επιστημονικών ερευνών (Clark et al., 2011; DeStefano & LeFevre, 2007; Leppink et al., 2015; Paas et al., 2003). Οι περισσότερες από τις έρευνες αυτές περιλαμβάνουν πειραματικές διδασκαλίες σε ένα τυχαίο δείγμα μαθητών. Στο τέλος της περιόδου εκπαίδευσης γίνεται (α) αξιολόγηση της μάθησης μέσω τεστ και (β) αξιολόγηση του βαθμού προσπάθειας μέσω ερωτηματολογίου, για την πειραματική ομάδα και για μια ομάδα ελέγχου. Μια τέτοια ερευνητική μεθοδολογία, όμως, είναι αδύνατο να χρησιμοποιηθεί σε μαθητές με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό ή άλλες νοητικές αναπηρίες, καθώς προϋποθέτει την δυνατότητα τους να υπολογίσουν το μέγεθος της προσπάθειας που κατέβαλλαν. Ο μόνος τρόπος υπολογισμού του γνωστικού φορτίου σε αυτή την περίπτωση είναι με απευθείας καταγραφή της εγκεφαλικής λειτουργίας (Gebauer et al., 2014; Zhang et al., 2015).

Παρόλο που η μείωση του γνωστικού φορτίου πιθανόν συνεπάγεται μείωση της απογοήτευσης, του άγχους και του εκνευρισμού (Plass et al., 2010), η Θεωρία του Γνωστικού φορτίου κατά βάση δεν λαμβάνει υπόψιν τα συναισθήματα του μαθητή. Μια επιτυχημένη θεωρία μάθησης παραμένει ένα ανοικτό ερευνητικό πρόβλημα με πολλούς παράγοντες, όμως το συναισθήμα παίζει έναν ρόλο που σε μεγάλο βαθμό τον παραβλέπουμε (Frijda, 2007; Izard, 2009; Picard, 2000). Προκειμένου να διερευνηθεί σε βάθος η σχέση της μάθησης με τα συναισθήματα, είναι απαραίτητη η συμβολή των Νευροεπιστημών.

2.6.2 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Νευροεπιστήμη ονομάζεται ο κλάδος της επιστήμης που ασχολείται με την ανατομία, τη φυσιολογία, τη βιοχημεία και τη μοριακή βιολογία των νευρών και των νευρικών ιστών και ιδιαίτερα με τη σχέση τους με τη συμπεριφορά και τη μάθηση (Merriam-Webster Medical Dictionary, 2015). Η Συναισθηματική Νευροεπιστήμη είναι ο τομέας της Νευροεπιστήμης που μελέτα τους νευρικούς μηχανισμούς του συναισθήματος. Αυτό το διεπιστημονικό πεδίο συνδυάζει τη νευροεπιστήμη με την ψυχολογική μελέτη της προσωπικότητας, του συναισθήματος και της διάθεσης του ατόμου (Panksepp, 1990). Το συναίσθημα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης και η συναισθηματική νευροεπιστήμη διερευνά τον ρόλο αυτό, χρησιμοποιώντας το θεωρητικό πλαίσιο και τους δείκτες που παρέχει ο επιστημονικός κλάδος της Ψυχοφυσιολογίας.

Η Ψυχοφυσιολογία αφορά τη μελέτη των γνωστικών, συναισθηματικών και συμπεριφοριστικών φαινομένων τα οποία σχετίζονται με και αποκαλύπτονται από αρχές και γεγονότα της φυσιολογίας. Η ψυχοφυσιολογία όχι μόνο αντιμετωπίζει τα θεμελιώδη ερωτήματα σχετικά με τις ανθρώπινες διαδικασίες (π.χ., σχέση νου-σώματος, αλληλεπίδραση οργανισμού-περιβάλλοντος κτλ.), αλλά επίσης περιλαμβάνει έννοιες και μεθόδους που τέμνουν τις απόψεις των βιολογικών, των συμπεριφοριστικών και των κοινωνικών επιστημών (Cacioppo et al., 2007). Κατ' επέκταση, οι δείκτες της ψυχοφυσιολογίας έχουν ως στόχο να μετρήσουν διάφορες θεωρητικές κατασκευές, όπως η προσοχή, η εγρήγορση και η νοητική προσπάθεια.

Πολλά ψυχολογικά φαινόμενα, όπως η προσοχή, η επεξεργασία πληροφοριών, η συγκίνηση και η διέγερση, που είναι κεντρικής σημασίας στην έρευνα για τα μέσα και τις διεπαφές τους, έχουν ψυχοφυσιολογικά συστατικά ή επακόλουθα (π.χ., ενεργοποίηση του αυτόνομου νευρικού συστήματος που σχετίζεται με τα συναισθήματα). Οι ψυχοφυσιολογικοί δείκτες μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το συναίσθημα, που να είναι συμπληρωματικές ή ακόμα και αντιφατικές με τις πληροφορίες που παρέχονται από την αυτοαναφορά (δηλαδή την αναφορά του ίδιου του ατόμου που βιώνει τα συναισθήματα) ή την παρατήρηση. Κατά μία έννοια, τα ψυχοφυσιολογικά μέτρα μπορούν να θεωρηθούν πιο αντικειμενικά σε σχέση με την αυτοαναφορά. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ψυχοφυσιολογικές καταγραφές μπορούν να γίνουν με ένα συγκεκαλυμμένο τρόπο, ενώ οι αυτοαναφορές συχνά επηρεάζονται την κοινωνικά επιθυμητή ανταπόκριση (δηλαδή την τάση να δίνουμε θετικές περιγραφές του εαυτού μας) (Ravaja, 2004).

Μια έννοια η οποία έχει μεγάλη σημασία τόσο στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή όσο και στην εκπαίδευση είναι η έννοια της προσοχής. Σύμφωνα με τους Lang et al. (1997) *προσοχή είναι η ανάθεση περιορισμένων νοητικών πόρων σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα*. Οι νοητικές διαδικασίες που σχετίζονται με την προσοχή είναι δύο ειδών: αυτόματες και ελεγχόμενες. Οι αυτόματες διαδικασίες είναι γρήγορες, παράλληλες, ακούσιες και δεν απαιτούν επιπλέον πόρους. Από την άλλη μεριά, οι ελεγχόμενες διαδικασίες είναι σχετικά αργές, σειριακές, ηθελημένες και απαιτούν προσοχή στην εκτέλεσή τους. Η προσοχή σε κάθε δεδομένη στιγμή είναι ένας συνδυασμός από τις δύο συνιστώσες της: τη βραχυπρόθεσμη συνιστώσα

και την μακροχρόνια.

Μια θεμελιώδης έννοια της γνωστικής ψυχοφυσιολογίας είναι η Απόκριση Προσανατολισμού (OR), η οποία συνδέεται με τις αλλαγές της βραχυπρόθεσμης προσοχής που προκαλούνται από κάθε νέο, απρόσμενο ή κρίσιμο ερέθισμα, εκκινώντας έτσι την επεξεργασία των εξωτερικών ερεθισμάτων (Turpin, 1986, 1997). Η OR χαρακτηρίζεται από κινητικές αντιδράσεις, όπως ο προσανατολισμός των αισθητηριακών υποδοχέων προς το ερέθισμα και η γενική μείωση της μυϊκής δραστηριότητας και από φυσιολογικές αλλαγές όπως επιβράδυνση του καρδιακού ρυθμού, δαχτυλική αγγειοσυστολή, αύξηση της ηλεκτροδερμικής δραστηριότητας, γρηγορότερη και χαμηλότερης τάσης δραστηριότητα ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος και μία παύση στην αναπνοή ακολουθούμενη από μια σειρά μικρότερων, πιο γρήγορων αναπνοών.

Σύμφωνα με το μοντέλο του Öhman (1979), μηχανισμοί που προηγούνται της προσοχής αυτόματα αναλαμβάνουν να συγκρίνουν κάθε πληροφορία εισόδου με το περιεχόμενο της βραχυχρόνιας μνήμης (δηλαδή κάποιο ενεργοποιημένο υποσύνολο της μακροχρόνιας) και αν δεν υπάρξει ταύτιση τότε προωθείται για επεξεργασία σε ένα κανάλι που βρίσκεται σε ελεγχόμενο τρόπο λειτουργίας. Όταν η λειτουργία επεξεργασίας πληροφοριών αλλάζει από αυτόματη σε ελεγχόμενη, τότε προκαλείται Απόκριση Προσανατολισμού και το ερέθισμα εισέρχεται στο επίκεντρο της προσοχής. Σύμφωνα με το ίδιο μοντέλο, *τα γεγονότα που προκαλούν την OR έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να κωδικοποιηθούν και τελικά να αποθηκευτούν στην μακροπρόθεσμη μνήμη*. Κατά συνέπεια, η αποθήκευση πληροφοριών στη μακροχρόνια μνήμη και άρα η γνώση προκαλεί ενεργοποίηση της OR, δηλαδή της προσοχής, που με τη σειρά της προκαλεί μεταβολές στη φυσιολογία.

Από τη βιβλιογραφία (Ravaja, 2004) προκύπτει ότι δείκτες που χρησιμοποιούνται, κατά βάση, για τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων ψυχοφυσιολογίας είναι οι εξής:

- Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG)
- Ηλεκτρομυογράφημα (EMG)
- Ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG)
- Ηλεκτροδερμική Δραστηριότητα (EDA)
- Καρδιακός Ρυθμός (HR)

Οι ερευνητές επιλέγουν ποιους δείκτες θα χρησιμοποιήσουν ανάλογα με το είδος της πληροφορίας που θέλουν να συλλέξουν, το πλαίσιο στο οποίο διεξάγονται οι πειραματικές μετρήσεις και τους συμμετέχοντες σε αυτό. Για παράδειγμα το EEG απαιτεί ένα καλά ελεγχόμενο περιβάλλον και ιδιαίτερα συνεργάσιμους συμμετέχοντες, καθώς καταγράφεται από σύνθετες συσκευές και προϋποθέτει την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στο κεφάλι (2.5α'). Η συλλογή δεδομένων EMG και ECG είναι πιο εύκολη αλλά απαιτεί τοποθέτηση ηλεκτροδίων στα σημεία ενδιαφέροντος (καρδιά και μυς αντίστοιχα). Οι πιο 'διακριτικοί' αισθητήρες (από την άποψη του

βαθμού ενόχλησης που ενδεχομένως να προκαλούν στα άτομα από τα οποία συλλέγονται τα δεδομένα) είναι οι EDA και HR καθώς μπορούν να τοποθετηθούν στα δάχτυλα ή τον καρπό. Αυτό το γεγονός τους καθιστά κατάλληλους για μετρήσεις σε παιδιά.

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, οι συσκευές καταγραφής γίνονται μικρότερες και ελαφρύτερες κάνοντας την πειραματική διαδικασία όλο και πιο εύκολη. Επιπλέον, έχουν ήδη εμφανιστεί οι πρώτες συσκευές που αφενός αποθηκεύουν τοπικά τα δεδομένα που συλλέγουν και αφετέρου συνδέονται ασύρματα (μέσω wifi ή bluetooth) με υπολογιστές, ώστε να τα μεταφέρουν και να τα οπτικοποιούν σε πραγματικό χρόνο με τη μορφή γραφημάτων (Fletcher et al., 2010; Peter et al., 2005; Poh et al., 2010; Seoane et al., 2013).

Οι μικρές, ελαφριές και χωρίς καλώδια συσκευές καταγραφής βοηθούν τους συμμετέχοντες να νιώθουν πιο άνετα, γεγονός που οδηγεί σε πιο ακριβείς μετρήσεις κι επιπλέον ανοίγουν νέους ορίζοντες στα πειραματικά σενάρια, καθώς μπορεί πλέον να γίνεται καταγραφή ενώ τα άτομα κινούνται ή εκτελούν εργασίες. Μια τέτοια περίπτωση είναι ο αισθητήρας Q sensor, της εταιρείας Affectiva (Strauss et al., 2005), που καταγράφει και μεταδίδει μέσω bluetooth δεδομένα EDA, HR, θερμοκρασίας και επιτάχυνσης στους 3 άξονες (Σχήμα 2.6).

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη συστημάτων φορητών βιοαισθητήρων (wearables) για την παρακολούθηση της υγείας έχει συγκεντρώσει την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας, καθώς ανταποκρίνεται στην ανάγκη για μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης και προωθείται από τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις σε μικροσκοπικές συσκευές βιοαισθητήρων, έξυπνα υφάσματα, μικροηλεκτρονικά και ασύρματες επικοινωνίες (Pantelopoulou & Bourbakis, 2010). Η συνεχής πρόοδος στον τομέα αυτό αναμένεται να μεταμορφώσει το μέλλον της υγείας, επιτρέποντας προληπτική προσωπική διαχείριση και παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας του ασθενούς, οπουδήποτε κι αν αυτός βρίσκεται.



(α')



(β')

Σχήμα 2.5. (α) Καταγραφή EEG (Getty Image, John MacDougall), (β) Καταγραφή EMG (Guerreiro & Jorge, 2008)

Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

Η πηγή του ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος (electroencephalography ή EEG) είναι τα ηλεκτρικά δυναμικά που γεννώνται από τα νευρικά κύτταρα στον εγκεφαλικό φλοιό, ως αντίδραση σε διάφορες εισόδους, περιλαμβανομένης και της εισόδου από τους βηματοδότες ρυθμικής δραστηριότητας στο βάθος του εγκεφάλου. Αυτά τα μεταβαλλόμενα δυναμικά αθροίζονται, διαπερνούν το κρανίο υπό τη μορφή ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων και μπορούν να καταγραφούν από ηλεκτρόδια ως ‘επιφανειακό EEG’.

Τα ηλεκτρόδια καταγραφής συνήθως αποτελούνται από μικρούς μεταλλικούς δίσκους, που εφαρμόζονται στο κρανίο, έτσι ώστε να κάνουν καλή μηχανική και ηλεκτρική επαφή και καλύπτουν την επιφάνεια του κεφαλιού με ομοιόμορφο τρόπο. Το EEG μηχάνημα λαμβάνει την ηλεκτρική είσοδο από τα ηλεκτρόδια. Η είσοδος συνδέεται σε διαφορικούς ενισχυτές που αυξάνουν το μέγεθος των ηλεκτρικών δυναμικών διαφορών μεταξύ δύο ηλεκτροδίων και απορρίπτουν τις παρεμβολές. Φίλτρα χαμηλών και υψηλών συχνοτήτων χρησιμοποιούνται για να μειώσουν το μέγεθος των πολύ αργών και των πολύ γρήγορων δυναμικών αλλαγών και να δώσουν έμφαση στην ηλεκτρική δραστηριότητα που είναι κλινικά σημαντική στο μέσο εύρος συχνοτήτων.

Το EEG και τα ERP δυναμικά (που αναφέρονται στο μέσο ηλεκτρικό σήμα που καταγράφεται σε σχέση με ένα συγκεκριμένο χρονομετρημένο συμβάν) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση θεμελιωδών ερωτημάτων, σχετικά με τα εγκεφαλικά νευρωνικά συστήματα που εμπλέκονται στην επεξεργασία διαφόρων ερεθισμάτων (G. Dawson et al., 2005). Για παράδειγμα, αρκετές μελέτες διερεύνησαν την εγκεφαλική δραστηριότητα κατά την επεξεργασία προσώπων από άτομα με αυτισμό, εντοπίζοντας άτυπες φλοιώδεις αναπαραστάσεις και πιο αργή επεξεργασία σε σχέση με τα άτομα χωρίς αυτισμό (Schultz et al., 2000; McPartland et al., 2004; Webb et al., 2006). Τα αποτελέσματα αυτά δεν αντανακλούν μια παρεκκλίνοσα νευρωνική διασύνδεση ή έλλειψη νευρωνικών μονάδων επεξεργασίας.



Σχήμα 2.6. Φορητός βιοαισθητήρας

Άλλες έρευνες στο ίδιο πεδίο ανέφεραν μη φυσιολογική εγκεφαλική δραστηριότητα σε παιδιά με αυτισμό που έβλεπαν κανονικά και αντεστραμμένα πρόσωπα (Grice et al., 2001) και ριζικά διαφορετικές ακουστικές προτιμήσεις των παιδιών με αυτισμό σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης και τα παιδιά με αναπτυξιακή καθυστέρηση (Kuhl et al., 2005).

Ηλεκτρομυογράφημα

Με το ηλεκτρομυογράφημα (Electromyography ή EMG) ελέγχεται η λειτουργία των νεύρων, που βρίσκονται έξω από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, η λειτουργία των μυών, καθώς και της νευρομυικής σύναψης (της επαφής νεύρου και μύος). Το EMG εκτελείται με την τοποθέτηση ειδικών λεπτών βελονοειδών ηλεκτροδίων μέσα σε κάποιους μυς που επιλέγονται ανάλογα με τον διαγνωστικό στόχο.

Το ηλεκτρομυογράφημα προσώπου (fEMG) αναφέρεται σε μια EMG τεχνική που μετρά μυϊκή δραστηριότητα, εντοπίζοντας και ενισχύοντας τους μικροσκοπικούς ηλεκτρικούς παλμούς που παράγονται από μυϊκές ίνες όταν συσπώνται. Μεταξύ άλλων, το fEMG έχει μελετηθεί και ως εργαλείο μέτρησης της συναισθηματικής αντίδρασης, δηλαδή με στόχο να παρακολουθήσει και να διακρίνει θετικές και αρνητικές συναισθηματικές αντιδράσεις σε διάφορα ερεθίσματα (Wolf et al., 2005; Gruebler & Suzuki, 2010).

Μελέτες έχουν δείξει ότι η δραστηριότητα του ανεκλήρα μυ, ο οποίος χαμηλώνει το φρύδι και συμμετέχει στην έκφραση της συνοφρύωσης, μεταβάλλεται ανάλογα με τη συναισθηματική ένταση των ερεθισμάτων και είναι ενδεικτική της διάθεσης (Larsen et al., 2003). Επίσης, η δραστηριότητα του κύριου ζυγωματικού μυ, η οποία ελέγχει το χαμόγελο, σχετίζεται με τα θετικά συναισθηματικά ερεθίσματα και τη θετική διάθεση (Winkielman & Cacioppo, 2001). Το EMG μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση της σύγχυσης (Durso et al., 2012) και του άγχους (Rissén et al., 2000).

Το EMG έχει χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση της συναισθηματικής απόκρισης ατόμων με ΔΑΦ (Cattaneo et al., 2007; Schmitz et al., 2003). Οι περισσότερες έρευνες μελέτησαν την μίμηση συναισθηματικών εκφράσεων προσώπου από παιδιά με αυτισμό και ανέφεραν ότι η μίμηση δεν ήταν αυθόρμητη και όταν συνέβαινε ήταν καθυστερημένη κατά 160ms (Oberman et al., 2009; McIntosh et al., 2006; Beall et al., 2008).

Ηλεκτροκαρδιογράφημα

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (Electrocardiography ή ECG) καταγράφει την ηλεκτρική δραστηριότητα των μυών της παλλόμενης καρδιάς, αποδίδοντας μέσω του ηλεκτροκαρδιογράφου σε ειδικό χαρτί ή οθόνη χαρακτηριστικά γραφήματα που ονομάζονται επάρματα. Στα επάρματα, ο οριζόντιος άξονας αντιστοιχεί στο χρόνο και ο κάθετος στο ηλεκτρικό δυναμικό. Τα σήματα που αποτυπώνονται μέσα του ECG είναι η δραστηριότητα του αυτόνομου νευρικού συστήματος και αντικατο-

πριζούν την βαθύτερη συναισθηματική κατάσταση του ατόμου. Κατά συνέπεια τα σήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαχωρίσουν τις διάφορες συναισθηματικές καταστάσεις (Selvaraj et al., 2013).

Το ECG έχει χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ψυχοφυσιολογίας σε έρευνες πάνω στο κοινωνικό στρες (Levine et al., 2012), την αναγνώριση συναισθημάτων (Bal et al., 2010) και την κοινωνική αλληλεπίδραση (Liu et al., 2008) των ατόμων με αυτισμό. Επίσης, έχει χρησιμοποιηθεί για να μελετηθεί η αλληλεπίδραση τους με τα κοινωνικά ρομπότ (Mazzei et al., 2011) και τα περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας (Welch et al., 2009)

Καρδιακός ρυθμός

Ο καρδιακός ρυθμός (Heart Rate ή HR) είναι το μέτρο των χτύπων της καρδιάς ανά λεπτό και αποτελεί, ίσως, το πιο βασικό δείκτη στις έρευνες ψυχοφυσιολογίας. Ο HR μπορεί να δώσει πληροφορίες σχετικά με μια σειρά από διαδικασίες όπως η προσοχή, η προσπάθεια, η διέγερση και το συναίσθημα κι επίσης αποτελεί ένα καλό μέτρο τόσο βραχυπρόθεσμης επιλογής προσοχής (δηλαδή της αυτόματης κατανομής πόρων) όσο και της μακροπρόθεσμης προσπάθειας προσοχής (δηλαδή της εθελούσιας προσοχής) (Acharya et al., 2006; Karim et al., 2011).

Δεδομένου ότι η καρδιά ελέγχεται τόσο από το Παρασυμπαθητικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ) όσο και από το Συμπαθητικό Νευρικό Σύστημα (ΣΝΣ), ο HR φέρει πληροφορίες σχετικά με τη δραστηριότητα και των δύο (Papillo & Shapiro, 1990). Η αυξημένη καρδιακή παρασυμπαθητική δραστηριότητα επιβραδύνει την καρδιά και σχετίζεται με την πρόσληψη πληροφοριών, την προσοχή και τη συμπεριφορά προσέγγισης (Poroges, 1995). Συνεπώς, *ο HR επιβραδύνεται όταν δίνεται προσοχή σε ένα εξωτερικό ερέθισμα ή λαμβάνονται πληροφορίες* (Lang et al., 1993). Η αυξημένη καρδιακή δραστηριότητα του συμπαθητικού επιταχύνει την καρδιά. Έτσι, *η επιτάχυνση του HR συνδέεται με τη συναισθηματική διέγερση, τη γενικότερη προετοιμασία για δράση και την κινητοποίηση διαφόρων τύπων πόρων* (Obrist, 1981). Επίσης, *ο καρδιακός ρυθμός είναι υψηλότερος για ευχάριστα και χαμηλής διέγερσης ερεθίσματα*, συγκριτικά με τα δυσάρεστα και υψηλής διέγερσης (Brouwer et al., 2013).

Ηλεκτροδερμική δραστηριότητα

Η Ηλεκτροδερμική δραστηριότητα (Electrodermal activity ή EDA) είναι ένα συχνά χρησιμοποιούμενο μέτρο της ενεργοποίησης του ΣΝΣ (M. Dawson et al., 2000). Δίνει άμεση πληροφόρηση σχετικά με την ηλεκτρική αγωγιμότητα του δέρματος, η οποία σχετίζεται με το επίπεδο του ιδρώτα στους ιδρωτοποιούς αδένες, ο νευρωνικός έλεγχος των οποίων είναι εξ ολοκλήρου υπό τον έλεγχο του ΣΝΣ. Η αύξηση της ενεργοποίησης του ΣΝΣ χρησιμοποιείται ως εννοιολογικός ορισμός της διέγερσης και η EDA ως λειτουργικός ορισμός της διέγερσης (ως διέγερση ορίζεται μια κατάσταση κινητοποίησης που περιγράφει την ένταση μιας εμπειρίας).

Πιο συγκεκριμένα, η EDA είναι ένας όρος ομπρέλα που χρησιμοποιείται για να

ορίσει τις αυτόνομες αλλαγές στις ηλεκτρικές ιδιότητες του δέρματος (Braithwaite et al., 2013). Η ιδιότητα που χρησιμοποιείται ευρέως για μελέτη είναι η αγωγιμότητα του δέρματος, η οποία μπορεί να μετρηθεί με την εφαρμογή ενός ηλεκτρικού δυναμικού μεταξύ δύο σημείων επαφής με το δέρμα και τη μέτρηση της ροής ρεύματος μεταξύ τους. Η EDA περιλαμβάνει το επίπεδο αγωγιμότητας του δέρματος (Skin Conductance Level ή SCL) και την απόκριση της αγωγιμότητας του δέρματος (Skin Conductance Response ή SCR), που είναι επίσης αποτελέσματα τη συμπαθητικής νευρωνικής δραστηριότητας (Benedek & Kaernbach, 2010).

Το βασικό πλεονέκτημα της EDA είναι ότι αποτελεί έναν ισχυρό ψυχοφυσιολογικό δείκτη που μπορεί να μετρηθεί εύκολα, διακριτικά και χωρίς να απαιτείται πολύπλοκος και ακριβός εξοπλισμός. Το μειονέκτημα είναι ότι επειδή σχετίζεται με την δραστηριότητα του ΑΝΣ, δεν αντικατοπτρίζει μια μόνο διαδικασία, και άρα η μέτρηση της απαιτεί πειραματικές ρυθμίσεις ή/και συμπληρωματικά μέτρα που να περιορίζουν τις ψυχολογικές διεργασίες που αντανακλά (Figner & Murphy, 2010).

Η EDA είναι ένας χρήσιμος δείκτης των μεταβολών της συμπαθητικής διέγερσης που είναι επιρρεπείς σε συναισθηματικές και νοητικές καταστάσεις (Crider, 2008). Επίσης είναι η μόνη αυτόνομη ψυχοφυσιολογική μεταβλητή που δεν επηρεάζεται από παρασυμπαθητική δραστηριότητα (Braithwaite et al., 2013). Αυτή η σύζευξη μεταξύ νοητικών καταστάσεων, διέγερσης, συναισθήματος και προσοχής επιτρέπει στην EDA να χρησιμοποιείται ως αντικειμενικός δείκτης των συναισθηματικών καταστάσεων (Boucsein, 2012). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει έμμεσες συναισθηματικές αντιδράσεις, που μπορεί να συμβούν χωρίς συνειδητή επίγνωση ή είναι πέρα από τη γνωστική πρόθεση (π.χ. απειλή, προσδοκία κτλ). Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται από έρευνες σε τομείς όπως η ψυχοπαθολογία, οι διαταραχές προσωπικότητας και η νευροψυχολογία (Greco et al., 2014; Lim et al., 1999; Norris et al., 2007; Prokasy, 2012).

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική εξέλιξη της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις EDA, βελτίωση της μεθοδολογίας καταγραφής δεδομένων (Grimnes et al., 2011) και των τεχνικών ανάλυσης και αύξηση των σχετικών δημοσιεύσεων, γεγονός που σημαίνει ότι η EDA γίνεται μια όλο και πιο σημαντική μεταβλητή στην ψυχολογική επιστήμη (Lanata et al., 2015; Poh et al., 2010). Παρ' όλα αυτά, η προσπάθεια να καθιερωθούν κοινά αποδεκτές μεθοδολογίες καταγραφής και ανάλυσης βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη (Bach et al., 2010; Society for Psychophysiological Research, 2012; Picard et al., 2015), γεγονός που αφήνει περιθώρια για διαφωνίες μεταξύ των ερευνητών .

Ερευνητικά δεδομένα ηλεκτροδερμικής δραστηριότητας

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες έρευνες περιλαμβάνουν μετρήσεις των SCL και HR, προκειμένου να μελετήσουν τομείς όπως οι αισθήσεις και η αντίληψη, η μάθηση, η μνήμη, η εξέλιξη και η ανάπτυξη της συμπεριφοράς, τα κίνητρα και τα συναισθήματα, η επιθετικότητα και η άμυνα, η επεξεργασία πληροφοριών, ο ύπνος, το άγχος, η ψυχοφαρμακολογία και οι ψυχοσωματικές διαταραχές. Πολλές από αυτές αναφέρουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Οι Fleureau et al. (2012) χρησιμοποίησαν μετρήσεις EDA για να καθορίσουν τί θεωρείται ‘σκηνή βίας’ και για να εντοπίσουν αυτόματα τα βίαια τμήματα σε ταινίες. Για το σκοπό αυτό, αξιολόγησαν την επίδραση των σκηνών βίας σε 10 ενήλικες καταγράφοντας το SCL κατά τη διάρκεια 5 ταινιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το SCL είναι ένα αντικειμενικό μέτρο της αντίδρασης του χρήστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός προφίλ ευαισθησίας χρήστη που να επιτρέπει εξατομίκευση στον εντοπισμό των βίαιων σκηνών. Επίσης, οι Li et al. (2015) κατέγραψαν τους δείκτες SCL και HR σε συνδυασμό με αυτο-αναφορές των συμμετεχόντων, με στόχο να ερευνήσουν την επίδραση της ‘νύχτας’ και του ‘σκότους’ στα συναισθήματα φόβου. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές αυξήσεις των αντιδράσεων φόβου (δηλαδή αυξήσεις του πλάτους των σημάτων SCL και HR) κατά τη διάρκεια της νύχτας, τόσο για οπτικά όσο και για ακουστικά ερεθίσματα φόβου, συμφωνώντας έτσι με άλλες έρευνες που επίσης χρησιμοποίησαν τους δείκτες SCL και HR για να μελετήσουν αυτά τα συναισθήματα (Khalifa et al., 2002; Palomba et al., 2000).

Σε μια άλλη περίπτωση (Werner et al., 2015) καταγράφηκαν οι ψυχοφυσιολογικές αποκρίσεις ατόμων που είδαν μια μεγάλο μήκους έντονα συγκινησιακή ταινία. Ο ύπνος μετά την προβολή παρακολούθηθηκε μέσω πολυπνογραφίας και συγκεκριμένες σκηνές ταινιών παρουσιάστηκαν και πάλι το επόμενο πρωί. Οι αναλύσεις συσχέτισης αποκάλυψαν ότι οι συμμετέχοντες που είχαν REM ύπνο μεγαλύτερης διάρκειας μετά την ταινία, έδειξαν υψηλότερη αύξηση της ηλεκτροδερμικής αντίδρασης και μικρότερη μείωση της αντιδραστικότητας των μυών του προσώπου σε αρνητικές σκηνές το επόμενο πρωί. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν συσχέτισμό ανάμεσα στον REM ύπνο και στην εξασθενημένη συναισθηματική επεξεργασία παρατεταμένων και έντονων συναισθηματικών ερεθισμάτων που έχουν προηγηθεί του ύπνου.

Οι Crone et al. (2004) εξέτασαν τον καρδιακό ρυθμό και τις μεταβολές του SCL πριν από ριψοκίνδυνες επιλογές και μετά από το αποτέλεσμα, για κακή, μέτρια και καλή επίδοση. Οι συμμετέχοντες είχαν τέσσερις επιλογές: δύο που οδηγούσαν σε μια μεγάλη ανταμοιβή και, απρόβλεπτα, σε μια ακόμη μεγαλύτερη απώλεια (μειονεκτικές επιλογές) και δύο που οδηγούσαν σε μια μικρή ανταμοιβή, αλλά η απρόβλεπτη απώλεια ήταν επίσης μικρή (συμφέρουσα επιλογή). Από τις μετρήσεις προέκυψε ότι, για τους καλούς παίκτες, η (προκαταβολική) επιβράδυνση του HR και η αύξηση του SCL ήταν μεγαλύτερες για τις μειονεκτικές σε σχέση με τις συμφέρουσες επιλογές. Επίσης, έρευνα που εξέτασε την ψυχοφυσιολογική απόκριση 36 νέων ενώ έπαιζαν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι, καταγράφοντας σήματα ECG, EMG και SCL, ανέφερε ενδείξεις σθένους και διέγερσης, ως απόκριση σε στιγμιαία γεγονότα του παιχνιδιού (Ravaja et al., 2006). Συγκεκριμένα, ανέφερε την ύπαρξη γραμμικής σχέσης μεταξύ των ανταμοιβών που δίνονταν από το παιχνίδι και της διέγερσης των παικτών και τη μεταβολή της έντασης της συναισθηματικής απόκρισης του χρήστη, σε συνάρτηση με τον βαθμό της ενεργής συμμετοχής του.

Οι Lang et al. (1993) χρησιμοποίησαν ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις SCL και HR, καθώς και μετρήσεις EMG, για να αξιολογήσουν τη διέγερση και την ευχαρίστηση ατόμων που έβλεπαν φωτογραφίες με ποικίλο περιεχόμενο. Διαπιστώθηκε

σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα SCL και στα επίπεδα διέγερσης που παρατηρήθηκαν. Τα επίπεδα διέγερσης σχετίζονταν επίσης με το ενδιαφέρον και τον χρόνο παρακολούθησης των συμμετεχόντων. Οι συναισθηματικές αντιδράσεις παρουσίασαν διαφορές ανάλογα με το φύλο και τον τρόπο σκέψης, αλλά ήταν αρκετά ανεξάρτητες από τους παράγοντες προσωπικότητας που μελετήθηκαν (επίπεδα άγχους και βαθμός εξωτερίκευσης συναισθημάτων).

Οι Norris et al. (2007) επίσης χρησιμοποίησαν συναισθηματικά υποβλητικές εικόνες για να μελετήσουν τη σχέση μεταξύ του νευρωτισμού και των μεταβολών της EDA. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα με υψηλότερο νευρωτισμό παρουσίασαν μεγαλύτερη μεταβολή της EDA όταν έβλεπαν συναισθηματικές (και ιδιαίτερα απωθητικές) εικόνες, καθώς και πιο εκτεταμένη αντίδραση, σε σχέση με τα συναισθηματικά σταθερά άτομα.

Ακολουθώντας παρόμοια μεθοδολογία, οι Gavazzeni et al. (2008) παρουσίασαν 110 ουδέτερες ως αρνητικές εικόνες σε έναν μεγάλο αριθμό ηλικιωμένων και νεότερων υγιών ενηλίκων, καταγράφοντας παράλληλα την ηλεκτροδερμική δραστηριότητα και τον βαθμό έντασης που ανέφεραν οι συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας ανέφεραν υψηλότερη ένταση σε σχέση με τους νεότερους, αλλά παρουσίασαν εξασθενημένη EDA, ιδιαίτερα όταν διέγερση ήταν πολύ αρνητική, δηλαδή η αυτο-αναφορά ήταν σε ασυμφωνία με τις μετρήσεις ψυχοφυσιολογίας.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει και η περίπτωση καταγραφής της απόκρισης της δερμικής αγωγιμότητας (SCR) σε παιδιά με αυτισμό που έβλεπαν εικόνες με πρόσωπα, είτε με ευθεία βλεμματική επαφή είτε με έμμεση, μέσω της οθόνης του υπολογιστή. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι για τα παιδιά με αυτισμό, η απόκριση στο ευθύ βλέμμα ήταν ισχυρότερη από την απόκριση στο έμμεσο βλέμμα, ενώ δεν υπήρχε διαφορά για τα παιδιά της ομάδας ελέγχου (Kylliäinen & Hietanen, 2006).

Εκτός από τη μέτρηση των δεικτών SCL και HR σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές που ορίζει ο ρυθμός δειγματοληψίας, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει και ο υπολογισμός της μεταβλητότητας των σημάτων αυτών για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα, καθώς η αύξηση της μεταβλητότητας του SCL και του HR δείχνει αύξηση της διέγερσης και το αντίστροφο (Brouwer et al., 2013). Γενικότερα, η μελέτη των σημάτων HR και SCL για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα θα μπορούσε να συνεισφέρει στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας για διάφορες παθήσεις. Μάλιστα, η καταγραφή του SCL καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας έχει προταθεί στα πλαίσια της διάγνωσης και θεραπείας ασθενών με διπολική διαταραχή (Kappeler-Setz et al., 2013). Ένα τέτοιο σενάριο μπορεί πλέον να υλοποιηθεί με ευκολία χάρη στις φορητές και ασύρματες συσκευές καταγραφής ψυχοφυσιολογικών μετρήσεων, που πρόσφατα άρχισαν να διατίθενται ευρύτατα και με σχετικά προσιτό κόστος έγιναν διαθέσιμες στην αγορά.

2.6.3 Βιοανατροφοδότηση

Τα τελευταία χρόνια οι επιστήμονες, χρησιμοποιώντας τεχνικές βιοανατροφοδότησης (ή βιοανάδρασης) μέσω υπολογιστών, προσπαθούν να αποτυπώσουν και

να αναγνωρίσουν τα ανθρώπινα συναισθήματα. Βιοανατροφοδότηση σημαίνει ότι το λογισμικό των υπολογιστών παίρνει ως είσοδο δεδομένα που συλλέγονται από το σώμα του χρήστη με τη βοήθεια αισθητήρων και προσαρμόζει κατάλληλα την έξοδό του. Οι προσπάθειες αυτές απευθύνονται κυρίως σε άτομα με αναπηρίες ή μαθησιακές δυσκολίες, τα οποία θα μπορούσαν να ωφεληθούν ιδιαίτερα από τους υπολογιστές με ‘συναισθηματική νοημοσύνη’.

Πολλές επιστημονικές έρευνες έχουν μελετήσει τα αποτελέσματα της χρήσης εκπαιδευτικών λογισμικών που ενσωματώνουν τεχνολογίες βιοανατροφοδότησης (α) σε παιδιά με ΔΕΠΥ, δυσλεξία, γνωστικές δυσλειτουργίες, άγχος κτλ. (Ams et al., 2009; Freer, 2002; Lévesque et al., 2006), (β) σε ενήλικες που εμφανίζουν απώλεια μνήμης ή αντίληψης μετά από εγκεφαλικά επεισόδια ή λόγω της νόσου Αλτσχάιμερ (Berman & Frederick, 2009; Fernandez et al., 2008) και (γ) σε άτομα που υποφέρουν από αγχωτικές διαταραχές (Thompson & Thompson, 2007) ή χρόνιο πόνο (Jensen et al., 2007; Koberda et al., 2013).

Κάποιοι βλέπουν αυτό τον επιστημονικό τομέα ως μια πολλά υποσχόμενη και ιδιαίτερα προσοδοφόρα εκκολαπτόμενη αγορά κι έτσι το τελευταίο χρονικό διάστημα κυκλοφορούν εμπορικά προϊόντα με αμφισβητήσιμα οφέλη. Για παράδειγμα, πολλές εταιρίες ή κλινικές παρέχουν θεραπείες βασισμένες σε τεχνικές νευροανατροφοδότησης (δηλαδή βιοανατροφοδότησης με δεδομένα ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος) ισχυριζόμενες ότι οι θεραπείες αυτές ευνοούν τη δημιουργία νέων νευρωνικών συνάψεων εκπαιδεύοντας τον εγκέφαλό έτσι ώστε να αυξάνει τα α εγκεφαλικά κύματα (8-12 Hz). Όμως, οι τεχνικές αυτές δεν είναι επαρκώς τεκμηριωμένες (Chittaro & Sioni, 2014).

Οι Vernon et al. (2009) σε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των τεχνικών βιοανατροφοδότησης τονίζουν πώς ‘δεν είναι σαφές επί του παρόντος ποια είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος για να επιτευχθούν ευεργετικές αλλαγές’. Μέχρι στιγμής δεν υπάρχει συναίνεση μεταξύ των ειδικών για το πόση διάρκεια και πόση ένταση απαιτείται να έχει η ανατροφοδότηση εγκεφαλικών κυμάτων προκειμένου να προκύψουν παρατηρήσιμα οφέλη, για τον τρόπο με τον οποίο τα εγκεφαλικά κύματα πρέπει να ανατροφοδοτηθούν (μέσω οπτικών ή ακουστικών μέσων), για το αν οι θεραπευόμενοι θα πρέπει να έχουν τα μάτια τους ανοιχτά ή κλειστά, για το αν είναι ωφέλιμη η εκπαίδευση με στόχο τη μείωση/αύξηση των α κυμάτων (στην περίπτωση της χρήσης ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος) και για το ποιες είναι τελικά οι επιθυμητές συχνότητες (Jarrett, 2013). Συνεπώς απαιτείται σκεπτικισμός όσον αφορά τα εμπορικά προϊόντα που υπόσχονται θεραπείες μέσω νευροανατροφοδότησης.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πώς η Βιοανατροφοδότηση είναι ένας επιστημονικός τομέας που βρίσκεται ακόμα στα σπάργανα και χρειάζεται να διερευνηθεί περαιτέρω, ώστε να τεκμηριωθεί το κατά πόσο και με ποιόν τρόπο μπορεί να ωφελήσει την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με την τεχνολογία.

2.6.4 Συναισθηματική Υπολογιστική

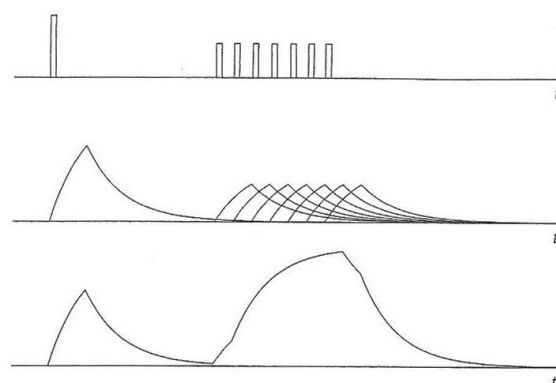
Η Συναισθηματική Υπολογιστική (Affective Computing) είναι ο κλάδος της Πληροφορικής που έχει ως στόχο να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των ανθρώπινων συναισθημάτων και της υπολογιστικής τεχνολογίας. Η τρέχουσα έρευνα στον τομέα αυτό ασχολείται με την μηχανική αναγνώριση (Hussain et al., 2011, 2012; Wu et al., 2010) και μοντελοποίηση της ανθρώπινης συναισθηματικής έκφρασης (Zimmermann et al., 2003; Kolodyazhniy et al., 2011). Αυτό συμπεριλαμβάνει την ανακάλυψη νέων εργαλείων λογισμικού και υλικού που θα βοηθήσουν τους ανθρώπους (1) να επικοινωνήσουν και να εκφράσουν συναισθηματικές πληροφορίες και (2) να διαχειριστούν και να κατανοήσουν καλύτερα τους τρόπους με τους οποίους τα συναισθήματα επηρεάζουν την υγεία, την κοινωνική αλληλεπίδραση, τη μάθηση, τη μνήμη και τη συμπεριφορά (Tao & Tan, 2005).

Η Picard, που διατύπωσε πρώτη τη θεωρία μοντελοποίησης ‘συναισθηματικών’ υπολογιστικών συστημάτων (Affective Systems), χρησιμοποιεί ως παράδειγμα το χτύπημα μιας καμπάνας για να οπτικοποιήσει τον τρόπο με τον οποίο τα συναισθήματα, ο χαρακτήρας και η διάθεση επηρεάζουν το πως ο άνθρωπος ανταποκρίνεται στα διάφορα ερεθίσματα (Picard, 2000). Όταν χτυπάμε μια καμπάνα, αυτή βγάζει έναν ήχο που είναι δυνατός στην αρχή και σταδιακά σβήνει, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.7. Αν η καμπάνα χτυπηθεί επαναλαμβανόμενα με την ίδια ένταση, έτσι ώστε το κάθε χτύπημα να γίνεται πριν σβήσει ο ήχος που έχει παράγει το προηγούμενο, ο ήχος γίνεται όλο και δυνατώτερος. Αυτό συμβαίνει γιατί αθροίζονται τα σήματα εξόδου των επιμέρους παλμών παράγοντας ένα συνολικό ηχητικό σήμα (Pichon et al., 2014).

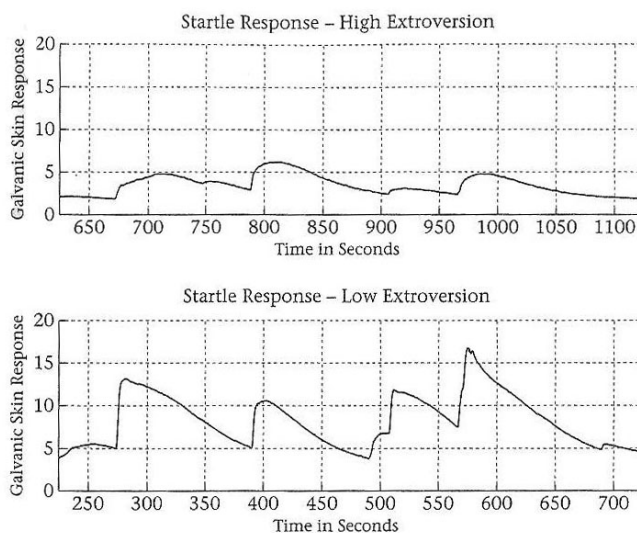
Οι εγγενείς φυσικές ιδιότητες της καμπάνας είναι ανάλογες με τους εγγενείς νευροχημικούς μηχανισμούς του ανθρώπινου χαρακτήρα. Και τα δύο επηρεάζουν την αντίδραση σε ένα ερέθισμα. Όπως δύο καμπάνες με διαφορετικά σχήματα και ιδιότητες υλικού δεν παράγουν ήχους της ίδιας μορφής, ακόμα κι αν χτυπηθούν με ακριβώς τον ίδιο τρόπο, έτσι και δύο διαφορετικοί άνθρωποι δεν θα αντιδράσουν με τον ίδιο τρόπο στο ίδιο ερέθισμα. Συνεπώς, το σχήμα της καμπύλης απόκρισης καθορίζεται από τα φυσικά χαρακτηριστικά τις καμπάνας και παρομοίως το σχήμα και ο συγχρονισμός της καμπύλης της ανθρώπινης συναισθηματικής απόκρισης επηρεάζονται από τον χαρακτήρα του ατόμου.

Στο σχήμα 2.8 παρουσιάζεται η απόκριση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του δέρματος (GSR) για δύο διαφορετικούς ανθρώπους, ενώ ακούν συγκεκριμένους ηχητικούς τόνους. Και οι δύο παρουσιάζουν κορυφές τη στιγμή που ερεθίσματος, γεγονός που αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη εγρήγορηση. Κάθε κορυφή παρουσιάζει επίσης μια φυσική εξασθένηση. Η αγωγιμότητα του δέρματος ενός ατόμου που αξιολογήθηκε ως πολύ εξωστρεφές είναι χαμηλότερη, κατά μέσο όρο, από εκείνη του ατόμου που αξιολογήθηκε ως λιγότερο εξωστρεφές. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι εξωστρεφείς άνθρωποι διεγείρονται λιγότερο σε σχέση με τους εσωστρεφείς (Kahneman, 1973; Bullock & Gilliland, 1993).

Τα περισσότερα συστήματα στον πραγματικό κόσμο είναι γραμμικά και χρονικά αμετάβλητα μόνο κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Όταν όμως πρόκειται



Σχήμα 2.7. Επάνω: Χτυπήματα στην καμπάνα (Σήμα εισόδου). Μέση: Η απόκριση της καμπάνας σε κάθε χτύπημα. Κάτω: Άθροισμα αποκρίσεων που αντιπροσωπεύει την ένταση του ήχου που παράγει η καμπάνα (σήμα εξόδου συστήματος) (Picard, 2000).



Σχήμα 2.8. Απόκριση δερμικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας (GSR) για δύο άτομα που άκουσαν επαναλαμβανόμενους τρομακτικούς ήχους ίδιας έντασης (Picard, 2000).

για συναισθήματα τα πράγματα είναι πιο πολύπλοκα. Μια συγκεκριμένη είσοδος γενικά δεν παράγει την ίδια απόκριση στο χρόνο, αφού υπάρχουν κρυφοί και ανεξέλεγκτοι, κυρίως βιοχημικοί, παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την απόκριση του ατόμου. Παρόλα αυτά, όμως, μπορούμε να περιμένουμε ότι μια παρόμοια είσοδος θα παράγει μια παρόμοια απόκριση. Έτσι, το σύστημα του παραδείγματος μπορεί να μοντελοποιηθεί ως ένα δυναμικό χρονικά αμετάβλητο σύστημα κάτω από ορισμένες συνθήκες. Η είσοδος στο σύστημα, δηλαδή το χτύπημα, μοντελοποιείται ως ένας σύντομος παλμός με πλάτος ανάλογο της έντασης του χτυπήματος (Σχήμα 2.7) και το σήμα εξόδου είναι η ένταση του ήχου.

Λαμβάνοντας υπόψιν την αναλογία μεταξύ καμπάνας και ανθρώπου (Picard, 2000), μια πιθανή μοντελοποίηση αυτού του συστήματος μπορεί να γίνει με χρήση μιας σιγμοειδούς συνάρτησης της μορφής :

$$y = \frac{g}{1+e^{-(x-x_0)/s}} + y_0$$

Στη συνάρτηση αυτή x είναι η είσοδος, που αντιπροσωπεύει κάποιο ερέθισμα εσωτερικό ή εξωτερικό για το άτομο και y είναι η έξοδος (το πλάτος της καμπύλης). Οι μικρές τιμές του x έχουν μηδενική επίδραση (όπως στο παράδειγμα της καμπάνας τα πολύ απαλά χτυπήματα δεν παράγουν ήχο) και οι πολύ μεγάλες έχουν όλες τη μέγιστη επίδραση. Για εισόδους κοντά στο κέντρο της καμπύλης η απόκριση είναι σχεδόν γραμμική.

Η παράμετρος s ελέγχει την κλίση της καμπύλης. Μικρότερες τιμές κάνουν την σιγμοειδή πιο απότομη. Η κλίση μπορεί να οριστεί ανάλογα με την **προσωπικότητά**. Η συμπεριφορά ενός ατόμου που περνά γρήγορα από τον ελαφρύ θυμό στο να χάσει την ψυχραιμία του μπορεί να μοντελοποιηθεί με μια απότομη σιγμοειδή, σε σχέση με κάποιον που μπορεί να αντέξει πολύ μεγαλύτερο εύρος έντονων γεγονότων.

Η παράμετρος x_0 μεταφέρει την σιγμοειδή αριστερά ή δεξιά. Όταν είναι πολύ δεξιά τότε απαιτείται ένα πιο ισχυρό ερέθισμα για να παραχθεί μια έξοδος. Η σιγμοειδής μπορεί να μετακινηθεί αριστερά ή δεξιά, ανάλογα με την **διάθεση** του ατόμου. Μια καλή διάθεση επιτρέπει να ενεργοποιηθούν θετικά συναισθήματα από μικρότερες εισόδους, μετακινώντας τη σιγμοειδή αριστερά (Trimmer et al., 2013).

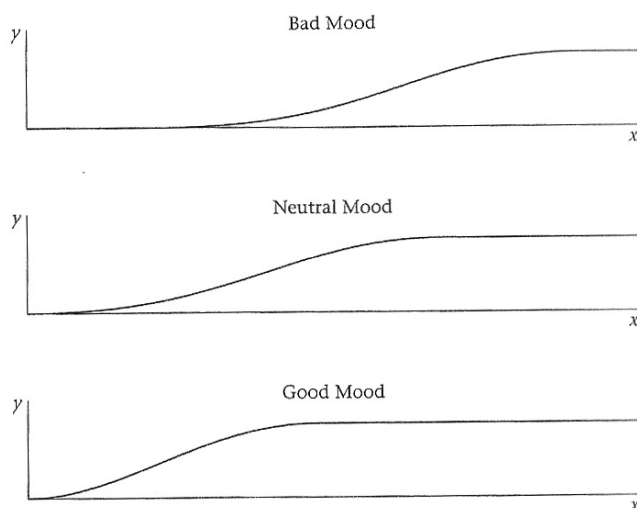
Η παράμετρος g ελέγχει το πλάτος του σήματος. Μπορεί να αντιστοιχιστεί στο **επίπεδο εγρήγορσης** του ατόμου. Κάποιος που είναι ήδη σε έντονη εγρήγορση μπορεί να έχει τη δυνατότητα να βιώσει μεγαλύτερη ένταση συναισθήματος (Σχήμα 2.9).

Τέλος, η παράμετρος y_0 μετακινεί όλη την καμπύλη πάνω ή κάτω. Η παράμετρος αυτή μπορεί να ελέγχεται από τη **γνωστική προσδοκία**. Για παράδειγμα, η προσδοκία μιας νίκης μπορεί να μειώσει την χαρά της επιτυχίας ή να κάνει πιο έντονη την απογοήτευση της ήττας, απλά χαμηλώνοντας την σιγμοειδή που εφαρμόζεται σε θετικές ή αρνητικές εισόδους. Αν το άτομο κερδίζει αναμενόμενα, η θετική σιγμοειδής αποδυναμώνει την θετική είσοδο. Αν χάσει χωρίς να το περιμένει τότε η αρνητική σιγμοειδής ενισχύει την αρνητική είσοδο.

Καθώς η παράμετρος s πλησιάζει στο μηδέν, η περιοχή μετάβασης της καμπύλης τείνει να γίνει κάθετη, υποδεικνύοντας ότι ακόμη και μια πολύ μικρή αλλαγή

σε ένα συγκεκριμένο εύρος τιμών εισόδου μπορεί να οδηγήσει σε μια πολύ μεγάλη αλλαγή στην έξοδο. Αυτό μπορεί να αντιπροσωπεύσει μια πολύ έντονη μετάβαση, όπως για παράδειγμα μια κρίση θυμού.

Η παραπάνω περιγραφή είναι γενική και επιλεκτική γιατί μέχρι σήμερα δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης της έντασης του συναισθήματος. Το ίδιο ισχύει και για την καμπύλη των Yerkes-Dodson. Δεν εξηγεί πως κάποιος μπορεί να μετρήσει την εγρήγορση και την επίδοση. Είναι προφανές ότι κάθε άξονας αντιπροσωπεύει μια σύνθετη συνάρτηση με πολλές μεταβλητές. Για παράδειγμα υπάρχουν πολλά συστήματα που συνεισφέρουν στην εγρήγορση του εγκεφάλου, καθένα από τα οποία έχει μια συγκεκριμένη χημική ταυτότητα. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει μια μοναδική μονάδα μέτρησης που να αντιστοιχεί στην εγρήγορση.



Σχήμα 2.9. Η σιγμοειδής μετατοπίζεται ανάλογα με τη διάθεση (x_0) (Picard, 2000).

Το 1967 ο νομπελίστας Herb Simon τόνισε ότι η γενική θεωρία της της σκέψης και της επίλυσης προβλημάτων πρέπει να ενσωματώσει τις επιρροές του συναισθήματος. Οι θεωρητικοί των συναισθημάτων επιχειρηματολόγησαν για το ρόλο του συναισθήματος ως σημαντικό κίνητρο που επηρεάζει την αντίληψη, την κατανόηση, τη διαχείριση και την δημιουργικότητα με σημαντικό τρόπο. Άλλα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις νευροεπιστήμες, τις γνωστικές επιστήμες και την ψυχολογία δείχνουν τον *κρίσιμο ρόλο του συναισθήματος στην προσοχή, τον προγραμματισμό, τη λογική, τη μάθηση, τη μνήμη και τη λήψη αποφάσεων*.

Ακόμα και σήμερα όμως δεν έχουν δοθεί απαντήσεις σε βασικές ερωτήσεις της θεωρίας των συναισθημάτων, όπως για παράδειγμα τι είναι τα συναισθήματα, τι τα προκαλεί και γιατί τα έχουμε (12 ανοικτά ερωτήματα της θεωρίας συναισθημάτων (Lazarus, 1991)). Αν και οι Νευροεπιστήμες έχουν κάνει σημαντικά βήματα προς αυτή την κατεύθυνση, απαιτείται περαιτέρω έρευνα ώστε να κατανοήσουμε τις νευρωνικές διαδικασίες που βρίσκονται πίσω από τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό στην επεξεργασία των συναισθημάτων (Sivaratnam

et al., 2015). Έτσι, ο συναισθηματικός παράγοντας στις ΤΠΕ συνεχίζει, σε μεγάλο βαθμό, να μην λαμβάνεται υπόψιν.

Η Φυσιολογική Υπολογιστική (Physiological Computing) αντιπροσωπεύει μια κατηγορία της Συναισθηματικής Υπολογιστικής (Affective Computing) που ασχολείται με τον σχεδιασμό λογισμικών που προσαρμόζονται στην ψυχοφυσιολογική δραστηριότητα του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Ο κύριος στόχος είναι να κατασκευαστεί ένας υπολογιστής που να ανταποκρίνεται στα συναισθήματα, τις γνώσεις και τα κίνητρα του χρήστη. Αυτό απαιτεί απεριόριστη και συμμετρική επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή, που εξασφαλίζεται χορηγώντας στο λογισμικό πρόσβαση στην ψυχολογική κατάσταση του χρήστη. Για να αναπαρασταθεί η ψυχολογική κατάσταση του χρήστη χρησιμοποιούνται ψυχοφυσιολογικοί δείκτες, όπως αυτοί που παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 2.6.2.

Στη διατριβή αυτή έγινε χρήση του ψυχοφυσιολογικού δείκτη SCL. Ο δείκτης αυτός επιλέχθηκε γιατί η καταγραφή του σήματος μπορεί να γίνει από αισθητήρες που τοποθετούνται στα δάχτυλα του ενός χεριού. Έτσι, είναι δυνατό να συλλέγονται δεδομένα ενώ ο χρήστης χρησιμοποιεί τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το SCL μας δίνει πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα διέγερσης του ατόμου, χωρίς να μπορεί να διακρίνει αν η διέγερση σχετίζεται με θετικά ή με αρνητικά συναισθήματα (Σχήμα 2.4). Γι' αυτό είναι απαραίτητο να μελετηθεί συνδυαστικά με άλλα δεδομένα παρατήρησης. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε περιγράφεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Τα εναλλακτικά περιβάλλοντα μάθησης και οι εξατομικευμένες παρεμβάσεις μπορούν να στηρίξουν τα άτομα με αυτισμό ώστε να ξεπεράσουν εμπόδια που σχετίζονται με την προσαρμοστική λειτουργία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Η διδασκαλία με τη βοήθεια των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) θεωρείται αποτελεσματική στον σχεδιασμό και την εφαρμογή εναλλακτικών αναπτυξιακών παρεμβάσεων και στρατηγικών θεραπείας, με στόχο την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με ΔΑΦ και των οικογενειών τους (Bolte et al., 2010).

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την εκπαίδευση και υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ δεν είναι μια πρόσφατη εξέλιξη. Ωστόσο, η τεράστια τεχνολογική εξέλιξη κατά τις τελευταίες δεκαετίες, έχει αυξήσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών για τις δυνατότητες των ψηφιακών τεχνολογιών να βοηθήσουν τα άτομα με αυτισμό. Το ενδιαφέρον αυτό γίνεται πιο έντονο λόγω (α) της αυξανόμενης ανάγκης για παροχή αποτελεσματικών παρεμβάσεων, (β) της διαπίστωσης ότι οι υπολογιστές και οι εφαρμογές λογισμικού έχουν ιδιαίτερη επιρροή στα άτομα με ΔΑΦ και (γ) της μείωσης του κόστους των υπολογιστών και των ψηφιακών τεχνολογιών γενικότερα, χάρη στην οποία τα άτομα με αυτισμό έχουν περισσότερες ευκαιρίες να εξασκούνται στο σπίτι και (δ) των αυξημένων δυνατοτήτων που παρέχονται στους γονείς των ατόμων με αυτισμό να υποστηρίξουν και να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των παιδιών τους.

Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων με ΤΠΕ στην εκπαίδευση και υποστήριξη των ατόμων με ΔΑΦ. Μια σειρά πρόσφατων βιβλιογραφικών επισκοπήσεων (Jabbar & Felicia, 2015; Grynszpan et al., 2014; Kagohara et al., 2013; Knight et al., 2013; Lee et al., 2014; Ploog et al., 2013; Ramdoss et al., 2011, 2012; Sansosti et al., 2014; Wass & Porayska-Pomsta, 2014) επιβεβαιώνουν ότι οι δυνατότητες συμβολής των ΤΠΕ στην κινητοποίηση, τη μείωση των προβληματικών συμπεριφορών και τη βελτίωση των επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων είναι πολύ μεγάλες. Οι παρεμβάσεις αυτές περιλαμβάνουν εκπαίδευση σε ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων που αφορούν στη λεκτική και γλωσσική ανάπτυξη, τους αριθμητικούς υπολογισμούς και τις εννοιολογικές συσχετίσεις, την επικοινωνία και την

κοινωνική αλληλεπίδραση, την καθημερινή ζωή και τη μετάβαση από το σχολείο στους χώρους εργασίας (Ramdoss et al., 2011, 2012).

3.1 Αποτελέσματα εμπειρικών ερευνών

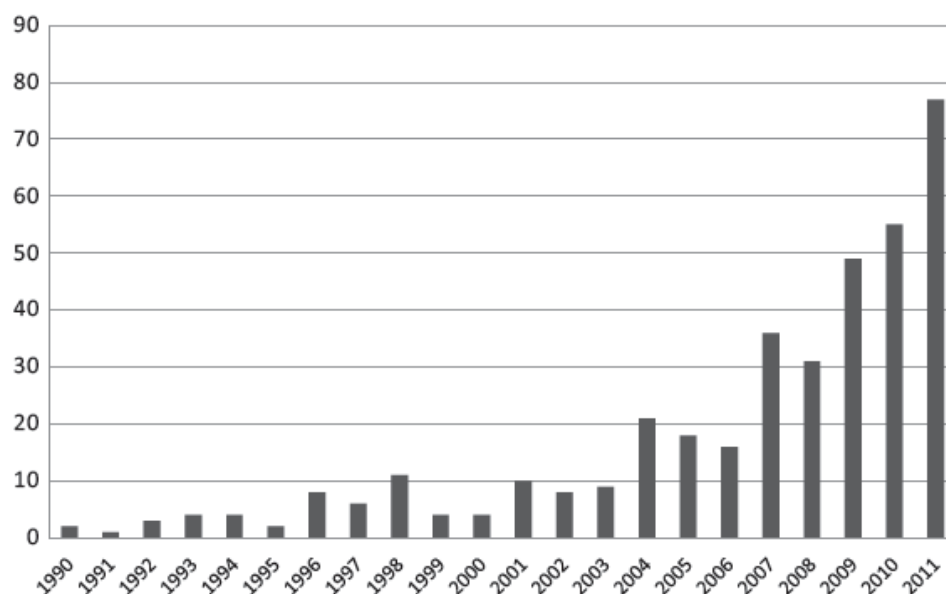
Το ενδιαφέρον για την εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό καταγράφεται ήδη από τη δεκαετία το 1970 (Colby & Smith, 1971). Οι πρώτες μελέτες πάνω στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σχετίζονταν με την ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων (Colby, 1973), την ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων (συμπεριλαμβανομένης της λεκτικής αλληλεπίδρασης και της συνεργατικής ικανότητας) (Geoffrion & Goldenberg, 1981), την ενίσχυση της προσοχής και τη βελτίωση της συμπεριφοράς (Pleinis & Romanczyk, 1983) και την κινητοποίηση (Panyan, 1984).

Φαίνεται ότι κατά την πρώτη αυτή περίοδο υπήρχαν πολλές επιφυλάξεις από τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς των παιδιών με αυτισμό, καθώς και φόβοι ότι η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών θα μπορούσε να ενισχύσει την αυτιστική απόσυρση. Τα αποτελέσματα των πρώτων μελετών περίπτωσης έδειξαν θετική επίδραση της διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή σε κάποια από τα προβλήματα συμπεριφοράς των αυτιστικών παιδιών (όπως η αποφυγή της βλεμματικής επαφής και η ηχολαλία), καθώς και βελτίωση στην αυθόρμητη επικοινωνία και τη γνωστική ανάπτυξη (Bernard-Ortiz et al., 1990).

Κατά τις επόμενες δεκαετίες καταγράφεται μια δυναμική αύξηση των ερευνών σχετικά με χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία, την αποκατάσταση και την υποστήριξη ατόμων με αυτισμό (Grynszpan et al., 2014; Ploog et al., 2013). Στο Σχήμα 3.1 φαίνεται ο αριθμός άρθρων ανά έτος που ανακτήθηκαν από τις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων PubMed, ERIC, IEEEExplore, και Web of Science με ερώτημα αναζήτησης ((autism OR Asperger) AND (virtual OR computer OR robotics) AND (training OR rehabilitation OR education OR remediation)) μεταξύ 1990 και 2011.

Το 1997, στο Media Lab του MIT, αρχίζει να δημιουργείται ένα νέο επιστημονικό πεδίο που συνδυάζει την μηχανική και την επιστήμη των υπολογιστών με την ψυχολογία, τη γνωστική επιστήμη, τη νευρολογία, την κοινωνιολογία, την εκπαίδευση, την ψυχοφυσιολογία, την ηθική κ.α. Το πεδίο αυτό ονομάζεται Συναισθηματική Υπολογιστική (βλ. Ενότητα 2.6.4) και παίζει καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη των ΤΠΕ για άτομα με ειδικές ανάγκες (Picard, 2000). Η συνεργασία ανάμεσα στην έρευνα για τον αυτισμό και τη Συναισθηματική Υπολογιστική οδηγεί στην ανάπτυξη νέων εργαλείων επικοινωνίας, εκπαίδευσης και διάγνωσης (Picard, 2010; Tao & Tan, 2005). Η έρευνα που έχει γίνει ως σήμερα σε αυτό το πεδίο έχει συμβάλει:

- στον σχεδιασμό νέων τρόπων για να επικοινωνούν οι άνθρωποι σε συναισθηματικές ή γνωστικές καταστάσεις, ιδίως μέσω της δημιουργίας φορητών αισθητήρων και αλγόριθμων εκπαίδευσης μηχανών που αναλύουν από κοινού πολυτροπικά κανάλια πληροφόρησης (Fletcher et al., 2010; Peter et al., 2005; Seoane et al., 2013)



Σχήμα 3.1. Αριθμός άρθρων σχετικά με την χρήση ΤΠΕ από άτομα με αυτισμό (Grynszpan et al., 2014)

- στην ανάπτυξη νέων τεχνικών καταγραφής και ανάλυσης συναισθηματικών καταστάσεων (όπως η απογοήτευση, το άγχος και η διάθεση) μέσω της φυσικής αλληλεπίδρασης και της συζήτησης (Kouijzer et al., 2013; Wu et al., 2010)
- στην ανάδειξη της αποτελεσματικότητας κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων να υποστηρίζουν τα άτομα με αυτισμό και να απαντούν στις ενέργειές τους, μειώνοντας την απογοήτευση και τα αρνητικά συναισθήματά τους (Craig et al., 2004; Hussain et al., 2011; Zimmermann et al., 2003; Liu et al., 2008).

Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να χρησιμοποιούν στις εκπαιδευτικές τους παρεμβάσεις σε μαθητές με αυτισμό, εφαρμογές πολυμέσων, οι οποίες έγιναν πολύ δημοφιλείς και σύντομα εμπλουτίστηκαν με κινούμενους ψηφιακούς εκπαιδευτές (Bosseler & Massaro, 2003), ενσωματωμένα βίντεο (Simpson et al., 2004) και συναισθηματικά εκφραστικά avatar (Carter et al., 2014; Fabri et al., 2007).

Επίσης, πολλές μελέτες διερεύνησαν τις δυνατότητες συμβολής των εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ) στη διάγνωση του αυτισμού (Strickland, 1997), την τροποποίηση των προβληματικών συμπεριφορών (Max & Burke, 1997), την οργάνωση καθημερινών εργασιών (Charitos et al., 2000), την αναγνώριση συναισθημάτων (Bekele et al., 2014; Marnik & Szela, 2008), την επικοινωνία (Lahiri et al., 2015), τη συνεργασία (D. Moore et al., 2005) και την αποκατάσταση των κοινωνικών δεξιοτήτων (Alcorn et al., 2011; Kandalaf et al., 2013; Schmidt & Schmidt, 2008). Οι μελέτες αυτές επιβεβαιώνουν ότι η ΕΠ είναι ένα εργαλείο που

μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει την κοινωνική κατανόηση και λειτουργία των ατόμων με αυτισμό, καθώς τους προσφέρει τη δυνατότητα να εξασκηθούν σε οποιοδήποτε κοινωνικό σενάριο μέσα από ένα ασφαλές και ρεαλιστικό περιβάλλον προσομοίωσης.

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης, άρχισε να διερευνάται η χρησιμότητα της ρομποτικής στη διάγνωση, τη θεραπεία και την εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό. Ένα ρομπότ, σε μια τέτοια παρέμβαση, μπορεί να έχει τρεις ρόλους: θεραπευτικός συμπαίκτης, κοινωνικός διαμεσολαβητής και παράδειγμα κοινωνικού παράγοντα (Dautenhahn, 2003). Οι παρεμβάσεις μέσω ρομποτικής σε άτομα με αυτισμό στοχεύουν στις εξής συμπεριφορές: (α) μίμηση, (β) από κοινού προσοχή, (γ) εναλλαγή σειράς, (δ) αναγνώριση συναισθημάτων και εκφράσεων, (ε) πρωτοβουλία έναρξης αλληλεπίδρασης και (στ) τριαδική αλληλεπίδραση (Cabibihan et al., 2013).

Σύμφωνα με μια πρόσφατη βιβλιογραφική επισκόπηση (Diehl et al., 2012) οι μελέτες της κοινωνικής ρομποτικής σε άτομα με αυτισμό μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: (1) ανταπόκριση των ατόμων με ΔΑΦ στα ρομπότ, (2) χρήση των ρομπότ για εξάλειψη συμπεριφορών, (3) χρήση των ρομπότ για μοντελοποίηση, εκπαίδευση ή εξάσκηση μιας δεξιότητας και (4) χρήση των ρομπότ για παροχή ανάδρασης.

Οι Robins, Dickerson, & Dautenhahn (2005) μελέτησαν για έξι μήνες τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης 4 παιδιών με αυτισμό με ένα ανθρωποειδές ρομπότ στο ρόλο του θεραπευτικού συμπαίκτη, αναφέροντας αύξηση του χρόνου αλληλεπίδρασης και βελτίωση των κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων. Επίσης, οι Duquette et al. (2007) αξιολόγησαν τη χρήση ενός κινούμενου ρομπότ ως παράγοντα μίμησης, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι μπορεί να αυξήσει τις βασικές δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης των παιδιών με αυτισμό, όταν παρατηρείται από κοινού με άλλα άτομα.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα κοινωνικού ρομπότ είναι το Zeno (Σχήμα 3.2), το οποίο κυκλοφορεί στο εμπόριο από την εταιρεία Hanson Robotics. Το Zeno είναι κατασκευασμένο από υλικό που του επιτρέπει να έχει συναισθηματικές εκφράσεις στο πρόσωπο. Επιπλέον, μέσω κατάλληλων αλγορίθμων, μπορεί να επικοινωνήσει με άλλες ηλεκτρονικές συσκευές. Για παράδειγμα, σε συνεργασία με μια συσκευή Kinect μπορεί να μιμείται της κινήσεις του ατόμου που βρίσκεται απέναντί του, συμβάλλοντας έτσι στη θεραπεία παιδιών με αισθητηριακές και κινητικές δυσκολίες. Πρόσφατες έρευνες (Bethel et al., 2011; Torres et al., 2012) υποστηρίζουν ότι το Zeno, σε συνδυασμό με ειδικούς αλγορίθμους ελέγχου, μπορεί να συμβάλει στην έγκαιρη διάγνωση του αυτισμού σε πολύ μικρές ηλικίες.

Στα πλαίσια ενός Ευρωπαϊκού προγράμματος (ROBOSKIN) που είχε ως στόχο την ανάπτυξη νέων ρομποτικών δυνατοτήτων, βασισμένων στην απτική ανάδραση του ρομποτικού δέρματος, διερευνήθηκαν οι πιθανές χρήσεις αυτής της τεχνολογίας στο πλαίσιο της θεραπείας παιδιών με αυτισμό. Τα αποτελέσματα της απτικής αλληλεπίδρασης των παιδιών με τα ανθρωποειδή ρομπότ ήταν ενθαρρυντικά, αλλά διαπιστώθηκε η ανάγκη περαιτέρω έρευνας, ώστε να αναπτυχθούν οι γνωστικοί μηχανισμοί που θα εκμεταλλεύονται την απτική ανάδραση για να βελτιώσουν την



Σχήμα 3.2. Το κοινωνικό ρομπότ Zeno

αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ (Amirabdollahian et al., 2011).

Οι Kim et al. (2013) μελέτησαν την κοινωνική συμπεριφορά 24 παιδιών με αυτισμό κατά την αλληλεπίδραση με έναν ενήλικο συνεργάτη κι έναν ακόμα εταίρο-μεσολαβητή, που ήταν είτε ένας ενήλικας, είτε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι, είτε ένα ρομπότ. Από την έρευνα προέκυψε ότι τα παιδιά μιλούσαν γενικά περισσότερο και απεύθυναν περισσότερο λόγο προς τον ενήλικο συνεργάτη όταν μεσολαβητής ήταν το ρομπότ. Τέλος, μια συγκριτική μελέτη σχετικά με τον τρόπο που παιδιά με και χωρίς αυτισμό συμπεριφέρονται και εξερευνούν τον τετραδιάστατο χώρο (3Δ χώρο και χρόνο), όταν αλληλεπιδρούν με έναν ρομποτικό διαμεσολαβητή, ανέφερε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στις δραστηριότητες κοινής προσοχής (Anzalone et al., 2014).

Η πρόσφατη βιβλιογραφία, δείχνει ότι τα παιδιά με αυτισμό, όταν αλληλεπιδρούν με τα ρομπότ, παρουσιάζουν ορισμένες θετικές κοινωνικές συμπεριφορές οι οποίες δεν παρατηρούνται κατά την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές, τους φροντιστές και τους θεραπευτές τους (Ricks & Colton, 2010). Ωστόσο, υπάρχουν ακόμα μεθοδολογικοί περιορισμοί που καθιστούν δύσκολη την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την χρησιμότητα της ρομποτικής σε αυτό τον τομέα και συνεπώς απαιτούνται περισσότερες έρευνες για να καθοριστεί η αξιοπιστία αυτών των τεχνικών (Diehl et al., 2012; Robins, Dickerson, & Dautenhahn, 2005).

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση των κινητών τεχνολογιών (PDAs, tablets, smartphones, κλπ.) στην εκπαίδευση και υποστήριξη παιδιών με αυτισμό. Για παράδειγμα, οι Tentori & Hayes (2010) σχεδίασαν μια εφαρμογή για έξυπνα τηλέφωνα που διευκολύνει την αλληλεπίδραση των παιδιών

με αυτισμό με άλλα άτομα, παρουσιάζοντας κοινωνικές ακολουθίες (social cues) με οδηγίες για την αποδεκτή απόσταση από τον συνομιλητή και για τη χρήση των κατάλληλων τυποποιημένων φράσεων σε κάθε περίπτωση. Άλλες μελέτες διερεύνησαν τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, με στόχο την υποστήριξη των ατόμων με αυτισμό στην επικοινωνία και το παιχνίδι (Murdock et al., 2013), σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (Lancioni et al., 2014) και στον χώρο εργασίας (Bereznak et al., 2012), αναφέροντας ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Τα είδη των φορητών τεχνολογιών εκπαίδευσης και υποστήριξης, καθώς και τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών, παρουσιάζονται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση διαδικτυακών (Web-based) περιβαλλόντων, καθώς οι φυλλομετρητές γίνονται η παγκόσμια διεπαφή για ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και εφαρμογών και έχουν όλο και μεγαλύτερη επίδραση στη διαδικασία της μάθησης και της εκπαίδευσης (Bishop, 2003). Μια πρόσφατη μελέτη (da Silva et al., 2014) αναφέρει αυξημένη κινητοποίηση και αλληλεπίδραση των παιδιών με αυτισμό κατά τη χρήση μιας εμπλουτισμένης πολυμεσικής πλατφόρμας με πλήρως προσαρμόσιμο περιεχόμενο και μορφή.

Τέλος, καταγράφεται ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός ερευνών σχετικά με την αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση και προσαρμογή των ατόμων με αυτισμό στο εργασιακό πλαίσιο. Τα εργαλεία αυτά στοχεύουν, κυρίως, στην επαγγελματική κατάρτιση, στην προετοιμασία για τη συνέντευξη εργασίας και στην υποστήριξη στον χώρο εργασίας.

Η συνέντευξη για την εύρεση εργασίας είναι ένα στάδιο της επαγγελματικής αποκατάστασης στο οποίο τα άτομα με αυτισμό αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες, λόγω των μειωμένων κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Τα εικονικά περιβάλλοντα προσφέρουν πολλές δυνατότητες για εξάσκηση σε αυτό τον τομέα. Έρευνα που αξιολόγησε τη χρήση ενός περιβάλλοντος προσομοίωσης της συνέντευξης εργασίας από νέους με αυτισμό, αναφέρει ότι μετά την περίοδο εκπαίδευσης οι συμμετέχοντες αισθάνθηκαν προετοιμασμένοι για τις μελλοντικές συνεντεύξεις, είχαν μεγαλύτερη βελτίωση κατά τη διάρκεια της τυποποιημένης συνέντευξης με μορφή παιχνιδιού ρόλων και οι βαθμολογίες τους αυξήθηκαν με την πάροδο του χρόνου (M. Smith et al., 2014).

Ιδιαίτερα ενθαρρυντικά είναι και τα αποτελέσματα από τη χρήση της μοντελοποίησης μέσω ψηφιακού βίντεο στην επαγγελματική εκπαίδευση. Οι Allen et al. (2010) χρησιμοποίησαν βιντεοσκοπημένα μοντέλα συμπεριφορών εργασίας από νέους ενήλικες με αυτισμό και κατέγραψαν επιτυχή μεταφορά των δεξιοτήτων στο εργασιακό περιβάλλον. Μια ακόμα έρευνα (Kellems & Morningstar, 2012) σε 4 νέους ενήλικες με αυτισμό, οι οποίοι εκπαιδεύτηκαν σε εργασίες καθαριότητας σε διάφορους δημόσιους χώρους με μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε iPod, διαπίστωσε ότι οι εκπαιδευόμενοι απέκτησαν τις επιθυμητές δεξιότητες και τις διατήρησαν μετά το τέλος της παρέμβασης. Μάλιστα, κατά την αξιολόγηση της παρέμβασης, οι εργαζόμενοι, οι εκπαιδευτές αλλά και οι εργοδότες χαρακτήρισαν την υποστήριξη μέσω της κινητής συσκευής περισσότερο κοινωνικά αποδεκτή σε σχέση με άλλους τρόπους υποστήριξης.

Οι Alexander et al. (2013), χρησιμοποίησαν επίσης μοντελοποίηση μέσω βίντεο για να διδάξουν μια εργασία ταξινόμησης ταχυδρομικών φακέλων, αναφέροντας θετικά αποτελέσματα για τους 5 από τους 7 συμμετέχοντες και δυνατότητα γενίκευσης για 3 από αυτούς. Επίσης, σε παρόμοια έρευνα που χρησιμοποίησε μοντελοποίηση μέσω βίντεο μέσω μιας ειδικά σχεδιασμένης εφαρμογής για κινητό τηλέφωνο, για την εκπαίδευση 6 νέων με αυτισμό ώστε να μιμούνται τις κινήσεις ενός παρουσιαστή, οι 5 από τους συμμετέχοντες κατέκτησαν τις επιθυμητές δεξιότητες (Burke et al., 2010).

Με τη βοήθεια φορητών συσκευών, όπως οι ταμπλέτες και τα έξυπνα τηλέφωνα, οι μέθοδοι απεικόνισης, όπως η μοντελοποίηση μέσω βίντεο, γίνονται ακόμα πιο αποτελεσματικές. Ο χρήστης μπορεί να έχει το υλικό μαζί του στο χώρο εργασίας και να το χρησιμοποιεί για καθοδήγηση και παρότρυνση όταν είναι απαραίτητο. Πολλές πρόσφατες έρευνες αξιολόγησαν τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων εφαρμογών για κινητές συσκευές αφής, με στόχο την επαγγελματική υποστήριξη και την προτροπή ατόμων με αυτισμό στον χώρο εργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν (1) σημαντική μείωση του χρόνου υποστήριξης από τον εκπαιδευτή (Gentry et al., 2015), (2) βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης και μείωση προβλημάτων συμπεριφοράς (Gentry et al., 2012), (3) αύξηση της ανεξάρτητης και σωστής ανταπόκρισης και μείωση του αριθμού προτροπών από τον εκπαιδευτή (Van Laarhoven et al., 2009), (4) ολοκλήρωση μιας εργασίας αποστολής προϊόντων πολλών βημάτων χωρίς βοήθεια από τον εκπαιδευτή (Burke et al., 2013) και (5) δυνατότητα αυτο-κινητοποίησης και αυτό-εκπαίδευσης στις επιθυμητές δεξιότητες (Bereznak et al., 2012).

3.2 Φορητές ψηφιακές τεχνολογίες υποστήριξης

Τα τελευταία χρόνια, καθώς βελτιώνεται η φορητότητα και οι υπολογιστικές ικανότητες των ηλεκτρονικών συσκευών, υπάρχει αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον για τις δυνατότητες χρήσης υποστηρικτικών εφαρμογών που τρέχουν σε υπολογιστές παλάμης, ταμπλέτες και έξυπνα τηλέφωνα από άτομα με ειδικές ανάγκες (Sampath et al., 2010).

Από την επισκόπηση 15 δημοσιεύσεων, με θέμα τη χρήση iPod, iPad και iPhone σε εκπαιδευτικά προγράμματα για άτομα με αυτισμό, (Kagohara et al., 2013) προέκυψε ότι αναφέρονται σε πέντε διαφορετικά πεδία:

1. Σχολική εκπαίδευση
2. Επικοινωνία
3. Απασχόληση
4. Ελεύθερος χρόνος και
5. Μετάβαση μεταξύ σχολικών πλαισίων

Οι περισσότερες είχαν ως στόχο είτε να μεταδώσουν παραινέσεις εκπαιδευτικής φύσης μέσω της συσκευής είτε να διδάξουν το άτομο να χειρίζεται τη συσκευή, έτσι ώστε να αποκτήσει πρόσβαση σε κάποιο αγαπημένο του ερέθισμα.

Στη δεύτερη περίπτωση συμπεριλαμβάνεται και η περίπτωση παραγωγής ομιλίας μέσω τη συσκευής. Τα αποτελέσματα ήταν σε όλες τις περιπτώσεις ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι οι συσκευές αυτού του τύπου είναι σπουδαία τεχνολογικά εργαλεία για τα άτομα με αναπτυξιακές αναπηρίες. Κάποια αντιπροσωπευτικά παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

3.2.1 Οπτικοποιημένα Προγράμματα

Τα οπτικοποιημένα προγράμματα (Visual Schedules) αποτελούν έναν αποτελεσματικό τρόπο για να εξηγήσει ο εκπαιδευτικός σε μαθητές με αυτισμό τη σειρά δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει η σχολική μέρα (Knight, Sartini, & Spriggs, 2014). Ενισχύουν την συνέπεια και την συμμετοχή (Bryan & Gast, 2000) και διευκολύνουν την ομαλή μετάβαση μεταξύ των δραστηριοτήτων (Dettmer et al., 2000). Συνήθως αποτελούνται από εικόνες τυπωμένες σε χαρτί που τοποθετούνται με βέλκρο σε έναν πίνακα ή σε ένα τετράδιο. Η διαδικασία αυτή μπορεί να είναι χρονοβόρα και πολύπλοκη για τον εκπαιδευτικό, καθώς απαιτείται ένα διαφορετικό εξατομικευμένο πρόγραμμα για κάθε μαθητή, αλλά μπορεί να απλοποιηθεί με τη βοήθεια της τεχνολογίας (Hayes et al., 2010).

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το vSked (Hirano et al., 2010). Πρόκειται για μια διαδραστική εφαρμογή σχεδιασμένη για χρήση από μαθητές με αυτισμό, η οποία συνδυάζει οπτικά χρονοδιαγράμματα, πίνακες επιλογής και ένα σύστημα ανταμοιβής. Μελέτη της χρήσης του vSked, που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους σε δύο τάξεις με αυτιστικούς μαθητές, έδειξε ότι η τεχνολογία αυτή μπορεί να προωθήσει την ανεξαρτησία των μαθητών, να μειώσει τον αριθμό των προτροπών που απαιτούνται από τον εκπαιδευτικό, να ενθαρρύνει τη συνέπεια και την προβλεψιμότητα και να μειώσει το χρόνο μετάβασης των μαθητών από τη μια δραστηριότητα στην άλλη (Cramer et al., 2011).

Επίσης, υπάρχουν αρκετές εμπορικές εφαρμογές για ταμπλέτες και έξυπνα τηλέφωνα που διευκολύνουν τη δημιουργία και την παρακολούθηση οπτικοποιημένων προγραμμάτων. Δύο παραδείγματα είναι η εφαρμογή Choiceworks (Σχήμα 3.3α') και η εφαρμογή Visual Schedule Planner (Σχήμα 3.3β').

3.2.2 Εφαρμογές PECS

Το Επικοινωνιακό Σύστημα Ανταλλαγής Εικόνων (Picture Exchange Communication System ή PECS) επιτρέπει στα άτομα με αυτισμό που δεν έχουν λειτουργικό ή κοινωνικά αποδεκτό λόγο να επικοινωνούν. Το άτομο που χρησιμοποιεί το σύστημα PECS μαθαίνει να επικοινωνεί δείχνοντας μια ή περισσότερες εικόνες που αντιστοιχούν στο αντικείμενο/δραστηριότητα που επιθυμεί. Οι εικόνες βρίσκονται σε ένα ειδικά διαμορφωμένο ντοσιέ και μπορούν να μετακινηθούν ώστε να δείξουν ακολουθίες ενεργειών. Τα άτομα που χρησιμοποιούν το PECS πρέπει να το έχουν διαρκώς μαζί τους.

Η πρόσφατη πρόοδος των φορητών ηλεκτρονικών συσκευών έχει οδηγήσει

στη δημιουργία ειδικών εφαρμογών για ταμπλέτες και κινητά τηλέφωνα που έχουν αντικαταστήσει τα ντοσιέ PECS. Τα άτομα με αυτισμό ανταποκρίνονται θετικά στην ηλεκτρονική μορφή του PECS, καθώς είναι πιο εύχρηστη, αλλά και περισσότερο ‘κοινωνικά αποδεκτή’.

Δύο τέτοιες εφαρμογές είναι η PixTalk (De Leo et al., 2011) και η PECS Phase III (Ganz et al., 2014).

3.2.3 Μοντελοποίηση μέσω βίντεο

Η μοντελοποίηση μέσω βίντεο (Video modelling) είναι μια αποτελεσματική τεχνική για την εκμάθηση δεξιοτήτων από άτομα με αυτισμό και αναπτυξιακές διαταραχές, που στηρίζεται στη δυνατότητα των ατόμων να μαθαίνουν μέσω της παρατήρησης, σύμφωνα με τη θεωρία κοινωνικής μάθησης του Bandura 1977. Βασική ιδέα είναι η χρήση ενός βίντεο που αποτυπώνει ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της επιθυμητής συμπεριφοράς ή δραστηριότητας. Ο μαθητής παρακολουθεί έναν ηθοποιό να υλοποιεί τη δραστηριότητα και, στη συνέχεια, προσπαθεί να την φέρει σε πέρας ο ίδιος. Μια παραλλαγή αυτής της τεχνικής, με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, είναι η αυτομοντελοποίηση μέσω βίντεο, στην οποία ο μαθητής συμμετέχει στο βίντεο ως ηθοποιός (Dowrick, 1999).

Μια πρόσφατη έρευνα μελέτησε την μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε συνδυασμό με τη χρήση Συστήματος Επικοινωνίας με Ανταλλαγή Εικόνων (PECS), με στόχο την αύξηση των επικοινωνιακών αλληλεπιδράσεων σε μαθητές προσχολικής ηλικίας με περιορισμένο ή καθόλου λόγο (Cihak et al., 2012). Η παρέμβαση αποδείχθηκε αποτελεσματική στο να μάθουν τα παιδιά να ζητούν πρωτεύοντες ή δευτερεύοντες ενισχυτές (όπως το φαγητό και τα παιχνίδια αντίστοιχα) και επιπλέον παρατηρήθηκε αύξηση των πρωτοβουλιών επικοινωνίας μέσω του PECS σε όλους τους μαθητές.

Οι Burke et al. (2010) μελέτησαν τη χρήση μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε ένα πρόγραμμα κοινωνικής και επαγγελματικής κατάρτισης για άτομα με αυτισμό, αναφέροντας θετικά αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες είχαν το ρόλο του βοηθού σε μια παρουσίαση σχετικά με την πυρασφάλεια και έπρεπε να εκτελέσουν μια σειρά από 63 κινήσεις σε συγχρονισμό με την ομιλία του ειδικού πυρασφάλειας. Χρησιμοποιήθηκε Συμπεριφορική Εκπαίδευση Δεξιοτήτων (Behavioral Skills Training ή BST), δηλαδή ένα εκπαιδευτικό πακέτο αποτελούμενο από εντολές, μοντελοποίηση, δοκιμές και ανατροφοδότηση, σε συνδυασμό με μια εφαρμογή μέσω iPhone, η οποία παρουσίαζε με εικόνες το επόμενο βήμα, όταν αυτό ήταν απαραίτητο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή (α) βοήθησε τα άτομα με αυτισμό να εργαστούν με επιτυχία σε περιβάλλοντα που απαιτούν σύνθετες ακολουθίες δεξιοτήτων και (β) συνέβαλλε σε γρηγορότερη εκμάθηση των ακολουθιών δεξιοτήτων, συγκριτικά με την εκπαίδευση BST χωρίς χρήση της εφαρμογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ



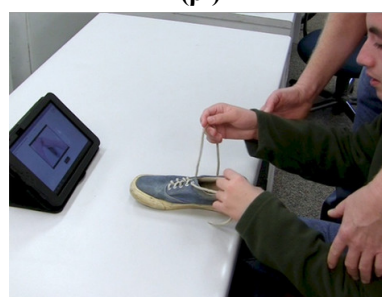
(α')



(β')



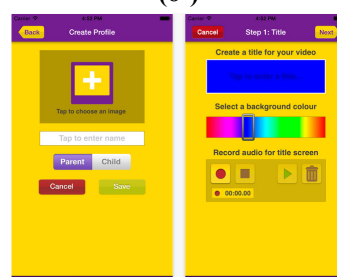
(γ')



(δ')



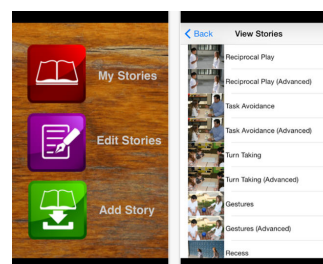
(ε')



(ϛ')



(ξ')



(η')

Σχήμα 3.3. Οθόνες εφαρμογών για κινητές συσκευές που υλοποιούν: Οπτικοποιημένα προγράμματα (α,β), Σύστημα PECS (γ), Μοντελοποίηση μέσω βίντεο (δ,ε,στ) και Κοινωνικές ιστορίες (ξ,η).

Σε μια άλλη έρευνα, τρεις μαθητές με αυτισμό διδάχτηκαν μέσω εκπαιδευτικών βίντεο σε iPhone πως να χρησιμοποιούν διάφορες συσκευές όπως το πλυντήριο και το φωτοτυπικό μηχάνημα και πως να μαγειρεύουν ακολουθώντας μια συνταγή (Bereznak et al., 2012). Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση της επίδοσης και για τους τρεις συμμετέχοντες, ενώ οι δύο έμαθαν να χρησιμοποιούν τη συσκευή με αποτέλεσμα να αυτο-κινητοποιηθούν και τελικά να αναπτύξουν μόνοι τους τις δεξιότητες στόχους.

Τα ευρήματα συμφωνούν με αυτά των παρόμοιων ερευνών που ανέδειξαν τη μοντελοποίηση μέσω βίντεο ως μια αποτελεσματική τεχνική για την απόκτηση γνώσεων στα πλαίσια του σχολικού περιβάλλοντος (Buggey, 2007) (Cihak et al., 2012), τη βελτίωση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Charlop et al., 2010) και την επαγγελματική εκπαίδευση (Alexander et al., 2013; Allen et al., 2010). Εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα από τη μοντελοποίηση των βημάτων μιας δραστηριότητας μέσω φορητών συσκευών ανέφεραν και άλλες μελέτες (Cihak et al., 2010; Davies et al., 2003; Mechling et al., 2009; Mechling, 2011). Πρόκειται για μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που αναμένεται να συνεισφέρει σημαντικά, καθώς πολλοί νέοι με αυτισμό μπαίνουν σε προγράμματα επαγγελματικής αποκατάστασης σε όλο τον κόσμο (Kellems & Morningstar, 2012).

Ενδεικτικός της μεγάλης αποδοχής που έχει η μέθοδος της μοντελοποίησης μέσω βίντεο από εκπαιδευτικούς και γονείς παιδιών με αυτισμό, είναι ο μεγάλος αριθμός των σχετικών εμπορικών εφαρμογών για ταμπλέτες και έξυπνα τηλέφωνα. Κάποια παραδείγματα είναι η εφαρμογή Shoe Tying 1 (Σχήμα 3.3δ'), που χρησιμοποιεί βίντεο για να παρουσιάσει τα βήματα εκτέλεσης μιας εργασίας η εφαρμογή Model Me Going Places (Σχήμα 3.3ε') που μέσω βίντεο καθοδηγεί τα παιδιά με αυτισμό σε διάφορες κοινωνικές καταστάσεις (ιατρείο, εμπορικό κέντρο, κομμωτήριο κτλ.) και η εφαρμογή iModeling που δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να δημιουργήσει το δικό του μοντέλο προσθέτοντας βίντεο, ομιλία και κείμενο (Σχήμα 3.3φ').

3.2.4 Παρουσίαση κοινωνικών ιστοριών

Οι κοινωνικές ιστορίες είναι μια μέθοδος διδασκαλίας κοινωνικών δεξιοτήτων για άτομα με αυτισμό. Σκοπός τους είναι να παρέχουν σαφείς και ακριβείς κοινωνικές πληροφορίες και να διαμορφώσουν ρουτίνες συμπεριφοράς. Παρουσιάζουν τις διάφορες κοινωνικές καταστάσεις από την οπτική γωνία του ατόμου με αυτισμό, και περιγράφουν την επιθυμητή συμπεριφορά χρησιμοποιώντας μια σειρά από εικόνες.

Τα τελευταία χρόνια, είναι διαθέσιμες πολλές εμπορικές εφαρμογές για κινητές συσκευές, που κάνουν τη δημιουργία των κοινωνικών ιστοριών πιο εύκολη και την παρουσίαση τους πιο ενδιαφέρουσα. Για παράδειγμα η εφαρμογή Social Express προσομοιώνει κοινωνικές καταστάσεις μέσω ενός VR περιβάλλοντος (Σχήμα 3.3ζ') και η εφαρμογή Story Maker δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν εξατομικευμένα σενάρια (Σχήμα 3.3η').

3.2.5 Ενίσχυση ομιλίας και άλλων πρωτοβουλιών επικοινωνίας

Οι φορητές ηλεκτρονικές συσκευές αποτελούν ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία για την ενίσχυση της επικοινωνίας των ατόμων με αυτισμό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, οι Ganz et al. (2014) χρησιμοποίησαν υπολογιστές ταμπλέτας για να παρουσιάσουν οπτικά σενάρια (δηλαδή βηματικές οδηγίες με μορφή εικόνων) με θέμα τη χρήση λεξιλογίου, σε τρία παιδιά με αυτισμό ηλικίας 8 έως 14 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλοι οι συμμετέχοντες αύξησαν τη χρήση των ρημάτων και ουσιαστικών μέσω του συγκεκριμένου υλικού, ενώ χρειάζονταν συνεχώς μικρότερη παρέμβαση από τον εκπαιδευτικό, καθώς το εκπαιδευτικό πρόγραμμα προχωρούσε.

Μια άλλη έρευνα (Ching-Hsiang et al., 2014) χρησιμοποίησε υπολογιστή αφής με ένα υποστηρικτικό πρόγραμμα *αυτόματης απόκρισης σε αιτήσεις επικοινωνίας* για να μελετήσει κατά πόσον δύο άτομα με διαταραχές του φάσματος του αυτισμού μπορούσαν να εκτελέσουν αιτήσεις επικοινωνίας με στόχο να συνεχίσει η αναπαραγωγή ενός βίντεο. Το λογισμικό συνδύαζε τις λειτουργίες του υπολογιστή αφής με την παραγωγή ομιλίας και τη λειτουργία της αυτόματης απάντησης στα αιτήματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο συμμετέχοντες είχαν σημαντική βελτίωση στην υλοποίηση του αιτήματος επικοινωνίας κατά τη φάση της παρέμβασης, ενώ διατήρησαν αυτή την απόδοση αυτή και κατά τη φάση συντήρησης.

Ιδιαίτερη χρησιμότητα για τα αυτιστικά άτομα με περιορισμένο ή καθόλου λόγο έχουν οι συσκευές Αυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (AAC). Οι συσκευές αυτές έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να διευκολύνουν την επικοινωνία και είναι διαθέσιμες σε μια ποικιλία μεγεθών και τύπων, προκειμένου να εξυπηρετήσουν ένα φάσμα γνωστικών και κινητικών ικανοτήτων. Πολλές είναι παρόμοιες με φορητούς υπολογιστές και δέχονται είσοδο από θόνες αφής, πληκτρολόγια, διακόπτες ή ακόμα και συσκευές παρακολούθησης βλέμματος. Χρησιμοποιούν σύμβολα και γράμματα που επιτρέπουν στον χρήστη να παράγει λέξεις, φράσεις και προτάσεις με νόημα, ενώ διαθέτουν ασύρματη διαδικτυακή σύνδεση, επιτρέποντας στους χρήστες να γράφουν e-mail και να συνδέονται μέσω web κάμερας.



Σχήμα 3.4. Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας Proslate και Tobii M-series.

Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας μπορούν να χρησιμοποιούν είτε ηχογραφημένη φωνή είτε ηλεκτρονική φωνή που παράγεται από κάποια μηχανή σύνθεσης ομιλίας (Sennott & Bowker, 2009). Σύμφωνα με τους Wilkins & Ratajczak (2009), οι εκπαιδευτικοί, ακολουθώντας τις κατάλληλες στρατηγικές, μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές που χρησιμοποιούν συσκευές AAC να αυξήσουν σημαντικά τις δεξιότητες αλφαριθμητισμού. Δύο παραδείγματα συσκευών AAC είναι οι συσκευές ProSlate και Tobii M-series (Σχήμα 3.4).

3.2.6 Συσκευές νευροανατροφοδότησης

Η θεραπεία με Νευροανατροφοδότηση (Βιοανατροφοδότηση μέσω EEG) είναι μια μέθοδος που αποσκοπεί στην αυτό-ρύθμιση του εγκεφάλου που αντιμετωπίζει προβλήματα απορρύθμισης (άγχος, κατάθλιψη, ελλειμματική προσοχή, διαταραχές συμπεριφοράς, διαταραχές ύπνου, πονοκεφάλους και ημικρανίες, συναισθηματικές διαταραχές κτλ.) ή οργανικές παθήσεις (επιληπτικές κρίσεις, αυτιστικό φάσμα και εγκεφαλική παράλυση). Ειδικά στην περίπτωση των ατόμων με αυτισμό, υπάρχει διαρκής παρατήρηση της λειτουργίας του εγκεφάλου με τη βοήθεια ειδικού υλικού και λογισμικού. Το άτομο λαμβάνει κατάλληλα ερεθίσματα και όταν επιτυγχάνει τα επιθυμητά μοτίβα εγκεφαλικής δραστηριότητας ανταμείβεται (Ενότητα 2.6.3).

Μια συσκευή νευροανατροφοδότησης περιλαμβάνει έναν μηχανισμό καταγραφής και αισθητήρες (συνήθως τοποθετημένους πάνω σε ειδικό καπέλο) που καταγράφουν τα εγκεφαλικά σήματα. Επίσης συνοδεύεται από ειδικά σχεδιασμένο λογισμικό το οποίο προσαρμόζει την έξοδο του ανάλογα με τα δεδομένα του σήματος EEG που λαμβάνει από την συσκευή καταγραφής. Στην αγορά υπάρχει πληθώρα τέτοιων συσκευών. Ένα παράδειγμα είναι η συσκευή Brainmaster και το συνοδευτικό λογισμικό Brain Avatar, της εταιρείας Brainmaster Technologies Inc. (Σχήμα 3.5) Οι συσκευές αυτές συνήθως χρησιμοποιούνται από ειδικούς σε εξειδικευμένες κλινικές, στα πλαίσια θεραπευτικών προγραμμάτων. Η πλειονότητα των κλινικών που παρέχουν αυτές τις θεραπείες βρίσκονται στις Ηνωμένες Πολιτείες (Braincore Therapy, Center for the Brain κ.α.) και στη Μεγάλη Βρετανία (BraintrainUK, Brainworks κ.α.).



Σχήμα 3.5. Η συσκευή καταγραφής EEG και το λογισμικό απεικόνισης Brainmaster

Παρ' ότι οι θεραπείες αυτές διαφημίζονται ως ευεργετικές για τα παιδιά με αυτισμό, η βιβλιογραφία δεν έχει ακόμα επιβεβαιώσει κάτι τέτοιο. Μία πρόσφατη μελέτη αναφέρει ότι η αξιοποίηση σημάτων βιοανάδρασης EEG ήταν αποτελεσματική στη ρύθμιση της δραστηριότητας και είχε θετικές επιπτώσεις στη γνωστική ευελιξία των ατόμων με αυτισμό που συμμετείχαν (Kouijzer et al., 2013). Όμως, δεν καταγράφηκαν σημαντικές μειώσεις στα συμπτώματα της διαταραχής.

3.3 Ταξινόμηση εμπειρικών ερευνών για τη χρήση ΤΠΕ στην υποστήριξη ατόμων με αυτισμό

Κατά την τελευταία δεκαετία παρατηρείται μια συστηματική στροφή της επιστημονικής έρευνας προς τη διερεύνηση του συνολικού πλαισίου ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, στη διάγνωση, στην υποστήριξη και στην επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό. Οι έρευνες αυτές μελετούν ένα πολύ ευρύ φάσμα τεχνολογιών και μεθοδολογιών, με στόχο την αντιμετώπιση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό σε διάφορα στάδια της ζωής τους και σε διαφορετικά πλαίσια.

Από την ανάλυση των πιο πρόσφατων βιβλιογραφικών επισκοπήσεων (Grynszpan et al., 2014; Istenic Starcic & Bagon, 2014; Knight et al., 2013; Ploog et al., 2013) αναδείχθηκαν τέσσερα διαφορετικά κριτήρια με τα οποία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι υπάρχουσες επιστημονικές έρευνες:

1. Ανάπτυξη δεξιοτήτων
2. Τύπος ψηφιακών τεχνολογιών
3. Ηλικία των συμμετεχόντων
4. Σχεδιασμός και πλαίσιο της παρέμβασης

Όσον αφορά το πρώτο κριτήριο, οι παρεμβάσεις κατευθύνονται σε πέντε βασικές περιοχές (Kagohara et al., 2013; Ploog et al., 2013):

- Έκφραση και κατανόηση γλώσσας (συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων ανάγνωσης) (Ganz et al., 2014; Hayes et al., 2010; Rahman et al., 2011)
- Αναγνώριση συναισθημάτων (Fabri et al., 2007; Golan et al., 2010; Marnik & Szela, 2008)
- Κοινωνικές Δεξιότητες (Alcorn et al., 2011; Carlile et al., 2013; Cihak et al., 2012; Cramer et al., 2011; Kandalaft et al., 2013; Mintz, 2013)
- Δεξιότητες καθημερινής ζωής (Charlop et al., 2010; Lancioni et al., 2014; Lee et al., 2014; Ninci et al., 2015)
- Επαγγελματικές δεξιότητες (Alexander et al., 2013; Allen et al., 2010; Bereznak et al., 2012; Burke et al., 2010, 2013; Dotto-Fojut et al., 2011).

Όσον αφορά την τεχνολογική πλευρά των χρησιμοποιούμενων εργαλείων, εντοπίζεται μια ποικιλία ψηφιακών τεχνολογιών, οι βασικότερες των οποίων είναι:

- Πολυμεσικές εφαρμογές (Golan & Baron-Cohen, 2006; Grynszpan et al., 2008; Marnik & Szela, 2008; D. Moore & Taylor, 2000; Sik-Lanyi & Tilinger, 2004).
- Πολυμεσικές εφαρμογές εμπλουτισμένες με κινούμενους εκπαιδευτές (tutors) Bosseler & Massaro (2003), βίντεο (Simpson et al., 2004) και συναισθηματικά εκφραστικά avatar (Fabri et al., 2007).
- Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας (Alcorn et al., 2011; Kandalafi et al., 2013; Marnik & Szela, 2008; D. Moore et al., 2005; Rajendran, 2013; Schmidt & Schmidt, 2008)
- Κινούμενα ρομπότ ως κοινωνικοί διαμεσολαβητές (Anzalone et al., 2014; Duquette et al., 2007)
- Διαδικτυακά (Web-based) περιβάλλοντα μάθησης (da Silva et al., 2014)
- Εφαρμογές για κινητές συσκευές, όπως υπολογιστές ταμπλέτας και έξυπνα τηλέφωνα (Alexander et al., 2013; Bereznak et al., 2012; Burke et al., 2010; Carlile et al., 2013; Escobedo et al., 2012; Kagohara et al., 2013; Lancioni et al., 2014; Mintz, 2013; Venkatesh et al., 2012; Van Laarhoven et al., 2009).
- Φορητές συσκευές που ενσωματώνουν κοινωνικές ακολουθίες (social cues) (Tentori & Hayes, 2010), μοντελοποίηση ενεργειών μέσω βίντεο (Allen et al., 2010; Hillier, Campbell, Mastriani, et al., 2007), επικοινωνία με ανταλλαγή εικόνων (PECS) (Cihak et al., 2012), εφαρμογές επικοινωνίας (Ching-Hsiang et al., 2014; Ganz et al., 2014) και οπτικά προγράμματα (visual schedules) (Cramer et al., 2011).

Οι παρεμβάσεις που έχουν καταγραφεί είχαν ως στόχο ένα ευρύ ηλικιακό φάσμα ατόμων με αυτισμό:

- Παιδιά προσχολικής ηλικίας (Cihak et al., 2012)
- Μαθητές δημοτικού (Lorah et al., 2013),
- Εφήβους (Alexander et al., 2013; Dotto-Fojut et al., 2011; Mitchell et al., 2007)
- Νέους ενήλικες (Allen et al., 2010; Burke et al., 2010; Kandalafi et al., 2013)
- Ενήλικες (Lancioni et al., 2014).

Τέλος, τα πλαίσια υλοποίησης των παρεμβάσεων που εντοπίζονται είναι:

- τμήματα ένταξης της γενικής εκπαίδευσης (B. Smith et al., 2013),
- πλαίσια ειδικής αγωγής (Kagohara et al., 2013) και
- περιβάλλοντα εργασίας (Cihak et al., 2012; Van Laarhoven et al., 2009).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια ταξινόμηση των κυριότερων εμπειρικών ερευνών σχετικά με παρεμβάσεις μέσω ΤΠΕ σε άτομα με αυτισμό, τις οποίες αναλύσαμε μετά από συστηματική αναζήτηση της βιβλιογραφίας. Τα σχετικά άρθρα ανακτήθηκαν από τις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Web of Science, PubMed, ERIC και Scholar Google με ερώτημα αναζήτησης ((autism) AND (ICT OR computer OR mobile devices OR virtual OR robotics) AND (education OR rehabilitation OR employment OR vocational)) μεταξύ των ετών 1973 και 2015.

Τα άρθρα μελετήθηκαν περαιτέρω και ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες με κριτήριο τον στόχο της κάθε παρέμβασης μέσω ΤΠΕ. Εντοπίστηκαν επτά διαφορετικοί εκπαιδευτικοί στόχοι: (1) δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής και κατανόησης κειμένου, (2) δεξιότητες επικοινωνίας, (3) κοινωνικές δεξιότητες και αναγνώριση συναισθήματος, (4) δεξιότητες καθημερινής ζωής, (5) επαγγελματικές δεξιότητες, (6) διάγνωση και (7) ενασχόληση και βελτίωση συμπεριφοράς. Για κάθε έρευνα αποκωδικοποιήθηκαν και παρουσιάζονται συνοπτικά οι στόχοι, η ερευνητική μέθοδος και οι ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τα κύρια αποτελέσματα της παρέμβασης.

Δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής και κατανόησης κειμένου

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Knight, Wood, et al. (2014) An Exploratory Study Using Science eTexts With Students With Autism Spectrum Disorder.	Ενίσχυση της κατανόησης κειμένου στη διδασκαλία της Φυσικής για μαθητές με ΔΑΦ μέσω eText.	Πειραματικό σχέδιο πολλαπλού βραχίονα με στόχο την αξιολόγηση διάφορων τροποποιήσεων του <i>BookBuilder.TM</i> ως προς το λεξιλόγιο, τη γραμματική κατανόηση και τα ερωτήματα εφαρμογής.	4 μαθητές Γυμνασίου με ΔΑΦ.	Η παρέμβαση παρουσίασε υψηλά επίπεδα πιστότητας. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές ανέφεραν ικανοποίηση.
Ganz et al. (2014). Efficacy of Handheld Electronic Visual Supports to Enhance Vocabulary in Children With ASD	Ενίσχυση της χρήσης λεξιλογίου.	Οπτικά σενάρια μέσω iPad. Παρουσιάστηκαν ένχρωμα σκίτσα και επικείμενες για δύο διαφορετικές πράξεις/ουσιαστικά χρησιμοποιώντας την εφαρμογή iCommunicate σε iPad.	3 παιδιά με αυτισμό (8-14 ετών).	Όλοι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν αύξηση της χρήσης ρημάτων ή ουσιαστικών με το υλικό της παρέμβασης και χρειάζονταν λιγότερες παρεμβατικές προτροπές, καθώς το πείραμα προχώρησε.
B. Smith et al. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder	Διδασκαλία επιστημονικών όρων και της εφαρμογής αυτών σε μαθητές Γυμνασίου.	Παρουσιάσεις Keynote μέσω iPad. Πειραματική διδασκαλία ρητής μορφής για επιστημονικούς όρους.	3 μαθητές με αυτισμό και νοητική υστέρηση (11-12 ετών).	Λειτουργική σχέση μεταξύ του αριθμού των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν στις διερευνητικές συνεδρίες και την εφαρμογή της παρέμβασης.
Schlosser & Blischak (2004). Effects of Speech and Print Feedback on Spelling by Children With Autism	Αξιολόγηση της λεκτικής ή οπτικής ανάδρασης στις επιδόσεις ορθογραφίας.	Συνθενή παραγωγή ομιλίας υπό 3 συνθήκες ανάδρασης. Στην οπτικο-ακουστική συνθήκη τα παιδιά έλαβαν και λεκτική και οπτική ανάδραση, ενώ στην ακουστική και της οπτική συνθήκη δόθηκε μόνο ένας τύπος ανάδρασης.	4 παιδιά με αυτισμό και μη-λειτουργικό λόγο (8-12 ετών).	Οι οπτικοί τύποι μαθητών συλλάβιζαν τις λέξεις πιο αποτελεσματικά όταν η ανατροφοδότηση περιλάμβανε εκτύπωση, ενώ οι ακουστικοί τύποι όταν περιλάμβανε ομιλία.
C. Williams et al. (2002). Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods: A pilot study	Βελτίωση των δεξιοτήτων ανάγνωσης.	Εκπαίδευση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή Vs μάθηση μέσω βιβλίου. Τα παιδιά μοιράστηκαν τυχαία στη συνθήκη του υπολογιστή ή του βιβλίου και άλλαξαν μετά από 10 εβδομάδες.	8 παιδιά (3-5 ετών) με αυτισμό.	Τα παιδιά πέρασαν περισσότερο χρόνο διαβάζοντας το υλικό στον υπολογιστή και ήταν λιγότερο αρνητικά στη χρήση του.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Heimann et al. (1995). Increasing Reading and Communication Skills through an Interactive Multimedia	Βελτίωση των δεξιοτήτων ανάγνωσης και επικοινωνίας.	Συμπληρωματική εκπαίδευση στη γραφή και την ανάγνωση με αλληλεπιδραστικό πολυμεσικό λογισμικό.	11 παιδιά με αντισμό (9-4 ετών), 9 παιδιά με διάφορες αναπηρίες (13:1ετών) και 10 παιδιά προσχολικής ηλικίας με φυσιολογική ανάπτυξη.	Βελτίωση στην ανάγνωση και τη φωνολογική αντίληψη μέσω του λογισμικού. Σημαντικά οφέλη παρατηρήθηκαν με σαφήνεια κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, αλλά όχι και την περίοδο follow-up.
Colby (1973). The Rationale for Computer-Based Treatment of Language Difficulties in Nonspeaking Autistic Children	Διασκαλία δεξιοτήτων γλώσσας σε παιδιά με μη-λεκτική ΔΑΦ.	Λογισμικό που ενθαρρύνει το διευρυνητικό παιχνίδι με μια ελεγχόμενη από πληκτρολόγιο οπτικό-ακουστική οθόνη, στην οποία παρουσιάζονται σύμβολα μαζί με ανθρώπινη φωνή και άλλους ήχους.	17 παιδιά με μη λεκτικό αντισμό.	13 από τα 17 παιδιά παρουσίασαν γλωσσική βελτίωση και 4 αρνήθηκαν να χρησιμοποιήσουν τη συσκευή.

Δεξιότητες επικοινωνίας

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Lahiri et al. (2015) A Physiologically Informed Virtual Reality Based Social Communication System for Individuals with Autism	Αξιολόγηση ενός νέου VR τεχνολογικού συστήματος φυσιολογικής ανταπόκρισης που βασίζεται σε δεξιότητες συνομιλίας.	Το σύστημα μετέβαλε τα συστατικά της συνομιλίας με βάση μόνο την απόδοση ή την απόδοση και τις μετρήσεις φυσιολογίας της προβλεπόμενης εμπλοκής (π.χ., μοτίβο βλέμματος, διαστολή της κόρης κ.α.).	8 έφηβοι με ΔΑΦ (Μ.Ο ηλικίας= 15.88 έτη, SD = 2.18 έτη)	Βελτίωση της επίδοσης και του μοτίβου όρασης με το φυσιολογικά ενδεδειγμένο σύστημα, σε σύγκριση με το σύστημα που βασίζονταν στην απόδοση.
Ching-Hsiang et al. (2014) Teaching two teenagers with autism spectrum disorders to request the continuation of video playback using a touchscreen computer with the function of automatic response to requests	Να βοηθήσει τα άτομα με ΔΑΦ να εκτελέσουν αιτήματα επικοινωνίας ώστε να συνεχίσουν μια προτιμώμενη δραστηριότητα (π.χ. συνέχεια αναπαραγωγής βίντεο).	Υπολογιστής αφής με ένα νέο πακέτο λογισμικού που υλοποιεί ένα υποστηρικτικό πρόγραμμα αίτησης επικοινωνίας και αυτόματης απάντησης.	2 έφηβοι με ΔΑΦ ηλικίας 17 ετών.	Σημαντική βελτίωση στις απαντήσεις-στόχους όσον αφορά την εκτέλεση του κατάλληλου αιτήματος επικοινωνίας κατά τη φάση της παρέμβασης. Διατήρηση της απόδοσης στη φάση συντήρησης.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
J. Smith et al. (2014) Video feedforward for rapid learning of a picture-based communication system	Μελέτη της αποτελεσματικότητας της αυτό-μοντελοποίησης μέσω βίντεο στην διδασκαλία διάφορων στόχων του PECS.	Χρησιμοποιήθηκε μια σειρά από επαναλήψεις (με γραμμές βάσης διαφορετικής διάρκειας) για να εξεταστεί κατά πόσον η μοντελοποίηση μέσω βίντεο θα μπορούσε να αντικαταστήσει τη μέθοδο PECS για να επιτύχει τους ίδιους στόχους.	2 αγόρια με μη λεκτικό αντισμό.	Και οι δύο συμμετέχοντες έδειξαν ταχεία εκμάθηση της στοχευμένης συμπεριφοράς μέσω του βίντεο αυτό-μοντελοποίησης και οι επιπτώσεις γεννήθηκαν χωρίς περαιτέρω παρέμβαση.
Murdock et al. (2013) Use of an iPad Play Story to Increase Play Dialogue of Preschoolers with Autism Spectrum Disorders.	Αύξηση των δεξιοτήτων προσοχής στο παιχνίδι παιδιών προσχολικής ηλικίας με ΔΑΦ.	Ένα iPad παιχνίδι αποτελούμενο από βίντεο κλιπ με φηγορές παιχνιδιών που παράγουν διάλογο από ένα σενάριο και συμμετέχουν σε ένα παιχνίδι προσοχής.	4 παιδιά προσχολικής ηλικίας (49-52 μηνών) με ΔΑΦ.	Τρεις από τους συμμετέχοντες έδειξαν αύξηση της επθυμικής συμπεριφοράς. Οι επιδράσεις διατηρήθηκαν σε μεγάλο βαθμό κατά τις επκαιρίες γενίκευσης με συμμεαητές για μια περίοδο παρακολούθησης 3 εβδομάδων.
Lorah et al. (2013) Evaluating Picture Exchange and the iPad as a Speech Generating Device to Teach Communication to Young Children with Autism	Σύγκριση της ανααλλαγής εικόνων (PE) με μια σκενή παραγωγής λόγου (SGD) σε iPad, με στόχο τη διδασκαλία εντολών.	Σκενή παραγωγής ομιλίας βασισμένη σε iPad.	5 αγόρια προσχολικής ηλικίας (μέση ηλικία 4.5) με διάγνωση αντισμού.	Η απόκτηση εναλλακτικών τρόπων επικοινωνίας διαφέρει μεταξύ των παιδιών με αντισμό. Η αξιολόγηση είναι απαραίτητη για να καθοριστούν οι τρόποι που προτιμά το καθένα.
Cihak et al. (2012) The Use of Video Modeling With the Picture Exchange Communication System to Increase Independent Communicative Initiations in Preschoolers With Autism and Developmental Delays	Η χρήση VM για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του PECS και την αύξηση του αριθμού των ανεξάρτητων επικοινωνιακών πρωτοβουλιών	Βίντεο μοντελοποίηση (VM) σε συνδυασμό με το PECS	4 παιδιά ηλικίας 3 ετών με περιορισμένες δεξιότητες επικοινωνίας (2 με διάγνωση αντισμού και 2 με αναπτυξιακή καθυστέρηση).	Όλοι οι μαθητές έμαθαν να χρησιμοποιούν το PECS και αύξησαν τον αριθμό των ανεξάρτητων επικοινωνιακών πρωτοβουλιών. Ο ρυθμός μάθησης ήταν ταχύτερος όταν χρησιμοποιούσαν το VM.
Hayes et al. (2010). Interactive visual supports for children with autism	Καθορισμός κανόνων σχεδιασμού για διαδραστικές συσκευές οπτικής υποστήριξης. Παρουσίαση τριών πρωτότυπων συστημάτων.	Τρεις εφαρμογές για κινητά που χρησιμοποιούν μεγάλες ομαδικές οθόνες, προσωπικές κινητές συσκευές και προσωπικές συσκευές καταγραφής. (1) Mocoos: εργαλεία κινητής επικοινωνίας, (2) vSked: διαδραστικά και έξυπνα οπτικά προγράμματα, (3) SenseCam: αυτόματη εγγραφή καθημερινών εικόνων	21 νευροεπιστήμονες, εκπαιδευτικοί ειδίκευσης αγωγής, ειδικοί βοηθητικής τεχνολογίας και προσωπικοί θεραπευτές.	Κριτήρια αξιολόγησης: 1) Ευελιξία: Προσαρμογή και δυνατότητα ανάπτυξης και τροποποίησης, 2) Συνεργατική οπτική υποστήριξη: επικοινωνία παιδιού-φροντιστή, παιδιού-παιδιού και φροντιστή-φροντιστή, 3) Στήριξη φροντιστών: Καθορισμός στόχων και παρακολούθηση της προόδου, διάγνωση και κατανόηση συμπεριφορών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Grynszpan et al. (2008). Multimedia interfaces for users with high functioning autism: An empirical investigation	Εξερεύνηση της επίδρασης διαφόρων διεπαφών ανθρώπου-υπολογιστή που περιλαμβάνουν κείμενο, ομιλία και εικόνες.	Πειραματική πλατφόρμα λογισμικού που διαχειρίζεται τις παραμέτρους της διεπαφής κάθε παιχνιδιού ανάλογα με τις ενέργειες του χρήστη.	10 έφηβοι με αυτισμό και 10 παιδιά τυπικής ανάπτυξης ίδιου αναπτυξιακού και ακαδημαϊκού επιπέδου.	Οι συμμετέχοντες με αυτισμό είχαν χειρότερη επίδοση στις πιο πλούσιες πολυμεσικές διεπαφές.
Hezroni & Tannous (2004). Effects of a Computer-Based Intervention Program on the Communicative Functions of Children with Autism	Ενίσχυση των λειτουργιών επικοινωνίας.	Αναπτύχθηκε λογισμικό βασισμένο σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής στους τομείς του παιχνιδιού, του φαγητού και της υγιεινής.	5 παιδιά με αυτισμό (7.8 ως 12.5 ετών).	Τα περισσότερα παιδιά μείωσαν τις προτάσεις άμεσης ηχολαλίας και αύξησαν τον αριθμό των πρωτοβουλιών επικοινωνίας και την ποσότητα του σχετικού παραγόμενου λόγου. Πέτυχαν μεταφορά της γνώσης στο φυσικό περιβάλλον της τάξης.
Dautenhahn (2003). Roles and functions of robots in human society: implications from research in autism therapy	Μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ παιδιών και ρομπότ.	Το Ρομπότ ως θεραπευτικό εργαλείο για παιδιά με αυτισμό: το ρομπότ ως θεραπευτικός συμπαίκτης, ως κοινωνικός μεσολαβητής και ως παράδειγμα κοινωνικής συμπεριφοράς.	5, 18 και 6 παιδιά (σε 3 φάσεις) 8–12 ετών, μεταξύ των οποίων και άτομα χωρίς λόγο.	Η αλληλεπίδραση με το ρομπότ αντικατέστησε την κοινωνική αλληλεπίδραση εκτός τάξης.
M. Moore & Calvert (2000). Brief Report: Vocabulary Acquisition for Children with Autism: Teacher or Computer Instruction	Εμπλουτισμός λεξιλογίου.	Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού και σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Αισθητηριακή ενίσχυση και χάρακτρα κτηριακά που ενδεχομένως γραβούν την προσοχή όπως χρώμα, κινούμενα σχέδια, μουσική και ενδιαφέροντες ήχοι.	12 αγόρια και 2 κορίτσια (3-6 ετών)	Μεγαλύτερη προσοχή, κινητοποίηση και περισσότερες λέξεις μέσω του λογισμικού σε σχέση με το συμπεριφοριστικό πρόγραμμα.
Bernard-Opitz et al. (1999). Enhancing vocal imitations in children with autism using the IBM SpeechViewer	Προαγωγή φωνητικής μίμησης.	IBM SpeechViewer: Σύγκριση της επίδρασης της ηλεκτρονικής οπτικής ανάδρασης (εκπαίδευση μέσω υπολογιστή) με την παραδοσιακή αλληλεπίδραση παιδιού (προσωπική εκπαίδευση)	10 παιδιά με μη-λεκτικό αυτισμό (3-7 ετών).	Σημαντικά περισσότερες φωνητικές μιμήσεις στην συνθήκη εκπαίδευσης μέσω υπολογιστή, συγκριτικά με τη συνθήκη παραδοσιακής διδασκαλίας.

Κοινωνικές δεξιότητες και αναγνώριση συναισθήματος

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδοι	Δείγμα	Ευρήματα
Bekele et al. (2014) Assessing the Utility of a Virtual Environment for Enhancing Facial Affect Recognition in Adolescents with Autism.	Αξιολόγηση ενός περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας για την ενίσχυση της αναγνώρισης συναισθημάτων στις εκφράσεις προσώπου.	Δυναμική δραστηριότητα αναγνώρισης συναισθημάτων στις εκφράσεις προσώπου σε VR περιβάλλον. Οι συμμετέχοντες πρέπει να αναγνωρίσουν το συναισθηματικό πρόσωπο (με διάφορα επίπεδα έντασης) από ένα avatar και το σύστημα αξιολογεί την απόδοσή τους.	10 έφηβοι με ΔΑΦ και 10 άτομα τυπικής ανάπτυξης 13-17 ετών	Οι συμμετέχοντες με ΔΑΦ είχαν λιγότερη αυτοπεποίθηση στις απαντήσεις τους και σημαντική μεταβολή στα πρότυπα βλέμματος.
Carter et al. (2014) Are Children with Autism More Responsive to Animated Characters? A Study of Interactions with Humans and Human-Controlled Avatars.	Σύγκριση της ανταπόκρισης παιδιών με αυτισμό σε χαρακτηριστές κινουμένων σχεδίων και σε ανθρωποειδείς κινουμένων σχεδίων.	Τα παιδιά αλληλεπίδρασαν (1) με ανθρωποειδή κινουμένων σχεδίων (2) με avatar ελεγχόμενο από άνθρωπο (3) με έναν ηθοποιό που μιλούσε σαν το avatar και (4) με χαρακτηριστές κινουμένων σχεδίων που επιδιόξαν κοινωνική ανταπόκριση.	12 παιδιά με αυτισμό (4-8 ετών)	Ανώτερη λεκτική και κινητική ανταπόκριση προς τον θεραπευτή, ενδιάμεσα επίπεδα ανταπόκρισης στο avatar και τον ηθοποιό και μικρότερη ανταπόκριση στους χαρακτηριστές κινουμένων σχεδίων. Η προσοχή ήταν ίδια σε όλες τις περιπτώσεις.
I. Gordon et al. (2014) Training Facial Expression Production in Children on the Autism Spectrum	Εκπαίδευση παιδιών στις εκφράσεις 'χαρούμενος' και 'θυμωμένος'.	Χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού FaceMaze, το οποίο χρησιμοποιεί ένα αυτοματοποιημένο υπολογιστικό σύστημα που αναγνωρίζει την έκφραση του προσώπου του παιδιού σε πραγματικό χρόνο.	17 συμμετέχοντες με αυτισμό (6-18 ετών) και 17 συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης με αντίστοιχη ηλικία και Δ.Ν.	Το FaceMaze πέτυχε βελτίωση των συνηθισμένων εκφράσεων προσώπου, ενθουσιάζοντας την πιστικότητα των εκφράσεων και μειώνοντας τις εμφανίσεις άλλων συναισθημάτων.
Holt & Yuill (2014) Facilitating Other-Awareness in Low-Functioning Children with Autism and Typically-Developing Preschoolers Using Dual-Control Technology	Σύγκριση μιας νέας διεπαφής, σχεδιασμένης να υποστηρίξει την ευαισθητοποίηση για τους άλλους, με μια τυπική διεπαφή, με ενήλικους ή συνομηλίκους συνεργάτες.	Λογισμικό που υλοποιεί ένα ομαδικό παιχνίδι διαλογής εικόνων.	4 αγόρια με μη-λεκτικό αυτισμό (5-7 ετών) και 32 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (2-4 ετών).	Η ομάδα του αυτισμού έδειξε μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση χρησιμοποίησας τη νέα διεπαφή. Και οι δύο ομάδες εμφάνισαν μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση με την τεχνολογία παρά χωρίς αυτή κι όταν συνεργάζονταν με συνομηλίκους παρά με ενήλικους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδοι	Δείγμα	Ευρήματα
Anzalone et al. (2014) How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4D environment during a joint attention induction task with a robot.	Σύγκριση της συμπεριφοράς παιδιών με ΔΑΦ και παιδιών με τυπική ανάπτυξη (TA) κατά τη διάρκεια μιας από κοινού δραστηριότητας. Μελέτη της αλληλεπίδρασης τους με τον ανθρόπινο ή τον ρομπωτικό παράγοντα.	Ένα σύστημα που χρησιμοποιήσε ένα ρομπότ Nao και ένα σύστημα αντίληψης βασισμένο σε αισθητήρα RGBD (Kinect) κατέγραψε σήματα κοινωνικής δέσμωσης.	16 παιδιά με ΔΑΦ και 16 τυπικής ανάπτυξης (μέση ηλικία 9,2 έτη).	Στα άτομα με ΔΑΦ η ικανότητα εξάρταται από τον συνεργάτη αλληλεπίδρασης και συνεπάγεται υψηλότερο κινητικό και γνωστικό κόστος
Kim et al. (2013) Social Robots as Embedded Reinforcers of Social Behavior in Children with Autism.	Διερεύνηση της χρήσης ρομπότ για την ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.	Εξετάστηκαν οι κοινωνικές συμπεριφορές σε 3 αλληλεπιδράσεις με έναν ενήλικα συνεργάτη και ένα ακόμα εταίρο αλληλεπίδρασης που μπορεί να ήταν ένας άλλος ενήλικας ή ένα παγνίδι υπολογιστή αφής ή ένα κοινωνικό ρομπότ δεινόσαυρος.	24 παιδιά (4-12 ετών) με ΔΑΦ.	Τα παιδιά μιλούσαν γενικά περισσότερο και απευθύνονταν περισσότερο στον ενήλικα συνεργάτη όταν ο εταίρος αλληλεπίδρασης ήταν ένα ρομπότ. Τα παιδιά μιλούσαν στο ρομπότ όσο και στον ενήλικα εταίρο αλληλεπίδρασης.
Yakubova & Taber-Doughty (2013) Brief Report: Learning Via the Electronic Interactive Whiteboard (IWB) for Two Students with Autism and a Student with Moderate Intellectual Disability.	Εξέταση των επιπτώσεων μιας πολυσύνθετης παρέμβασης (αυτόχειριζόμενη μοντελοποίηση μέσω βίντεο και αυτο-παρακολούθηση μέσω e-IWB και σύστημα ελάχιστων προτροπών) στην απόκτηση δεξιοτήτων και τη συμπεριφορά αλληλεπίδρασης.	Οι μαθητές διδάχθηκαν να χρησιμοποιούν και να βλέπουν τα βίντεο, να εκτελούν μια σειρά νέων εργασιών και να παρακολουθούν την απόδοσή τους χρησιμοποιώντας e-IWB.	2 μαθητές με αυτισμό και 1 με μέτρια Ν.Κ. (16-19 ετών).	Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της πολυσύνθετης παρέμβασης και προτείνουν τη χρήση αυτής της τεχνολογίας από τους ίδιους τους μαθητές.
Kandalaf et al. (2013) Virtual Reality Social Cognition Training for Young Adults with High-Functioning Autism	Ενίσχυση των κοινωνικών δεξιοτήτων, την κοινωνικής γνώσης και της κοινωνικής λειτουργίας.	Εκπαιδευτική παρέμβαση κοινωνικής κατανόησης με χρήση εικονικής πραγματικότητας.	8 νεαροί ενήλικες με υψηλής λειτουργικότητας αυτισμό.	Σημαντικές αυξήσεις στα κοινωνικά γνωστικά μέτρα της Θεωρίας του Νου και στην αναγνώριση συναισθημάτων, καθώς και στις κοινωνικές και επαγγελματικές λειτουργίες της καθημερινότητας, βρέθηκαν μετά την εκπαίδευση.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Escobedo et al. (2012) MOSOCO: A Mobile Assistive Tool to Support Children with Autism Practicing Social Skills in Real-Life Situations.	Βοήθεια σε παιδιά με αυτισμό να εξασκηθούν στις κοινωνικές δεξιότητες σε συνθήκες πραγματικής ζωής.	Κινητή εφαρμογή επανξιμένης πραγματικότητας (MOSOCO), βασισμένη στο πρόγραμμα σπουδών Social Compass.	3 μαθητές με αυτισμό (8-11 ετών) και 9 μαθητές τυπικής ανάπτυξης.	Διευκολύνει την εκμάθηση κοινωνικών δεξιοτήτων, αυξάνει την κοινωνική αλληλεπίδραση, μειώνει τα συμπεριφορικά λάθη και επιτρέπει την ενσωμάτωση σε ομάδες νευροτυπικών παιδιών.
Alcorn et al. (2011) Social Communication between Virtual Characters and Children with Autism	Διερεύνηση της αλληλεπίδρασης παιδιών με αυτισμό με εικονικούς χαρακτήρες και της δυνατότητας από κοινού εστίασης προσοχής σε ένα Εικονικό Περιβάλλον.	Τα παιδιά χρησιμοποιήσαν το εικονικό περιβάλλον ECHOES για να βοηθήσει έναν εικονικό χαρακτήρα στην επλόγη αντικειμένων, ακολουθώντας το βλέμμα ή/και την υπόδειξη με το χέρι του χαρακτήρα. Μετρήθηκε η ακρίβεια και ο χρόνος αντίδρασης των συμμετεχόντων.	32 παιδιά με αυτισμό (5-14 ετών)	Τα παιδιά ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν με επιτυχία τη δραστηριότητα. Τα περισσότερα παιδιά αντιλαμβάνονταν τον χαρακτήρα ως ένα αποφασιστικό ον, με σχετική, αμοιβαία κατευθυνόμενη συμπεριφορά.
Lozano et al. (2011) Software for Teaching Emotions to Students with Autism Spectrum Disorder	Διδασκαλία κοινωνικών και συνασθηματικών δεξιοτήτων σε μαθητές με ΔΑΦ πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων σχολείων.	Εκπαιδευτικό λογισμικό. Χρησιμοποιήθηκε πειραματική μεθοδολογία μιας ομάδας με προ-αξιολόγηση και μετά-αξιολόγηση.	9 μαθητές (8-18 ετών) με διαγνωστική ηλικία 5-7 ετών.	Βελτίωση της ικανότητας να αναγνωρίζουν και να κατανοούν συνασθηματικές εκφράσεις και βελτίωση των κοινωνικών δεξιοτήτων.
Golan et al. (2010) Enhancing Emotion Recognition in Children with Autism Spectrum Conditions: An Intervention Using Animated Vehicles with Real Emotional Faces	Αξιολόγηση του 'The Transporters'.	Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν μια σειρά κινουμένων σχεδίων που προορίζονται να ενισχύσουν την συνασθηματική κατανόηση. Εξετάστηκαν πριν και μετά την παρέμβαση στο συνασθηματικό λεξιλόγιο και την αναγνώριση συνασθημάτων σε τρία επίπεδα γενικεύσης.	Φάση παρέμβασης: 20 παιδιά με ΔΑΦ (4-7 ετών). Φάση ελέγχου: 18 παιδιά με ΔΑΦ και 18 τυπικώς αναπτυσσόμενα.	Η ομάδα παρέμβασης βελτιώθηκε σημαντικά περισσότερο από την ομάδα κλινικού ελέγχου σε όλα τα επίπεδα.
Tentori & Hayes (2010) Designing for Interaction Immediacy to Enhance Social Skills of Children with Autism	Ανάπτυξη και χρήση κοινωνικών δεξιοτήτων σε κινητά και δυναμικά παιχνίδια.	Εφαρμογή για κινητά που χρησιμοποιεί το αναλυτικό πρόγραμμα κοινωνικών δεξιοτήτων Social Compass.	Μέλητη παρατήρησης.	Η αμεσότητα αλληλεπίδρασης βοηθά τα παιδιά να διατηρούν τα κατάλληλα χωρικά όρια, να ανταποκρίνονται σε ενέργειες συνομιλιών, να απευπλώνονται κατάλληλα στο τέλος της αλληλεπίδρασης και να εντοπίζουν πιθανούς εταιρικούς επικοινωνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδοι	Δείγμα	Ευρήματα
Fabri et al. (2007) Emotionally Expressive Avatars for Chatting, Learning and Therapeutic Intervention	Διερεύνηση του αν και πώς οι άνθρωποι με αυτισμό μπορούν να αλληλεπιδράσουν με συνθεθμιακά εκφραστικά avatars.	Διερεύνηση των δυνατοτήτων της εικονικής πραγματικότητας στη διδασκαλία των κοινωνικών δεξιοτήτων.	34 παιδιά με αυτισμό και Σύνδρομο Asperger (7-16 ετών).	Η συμπεριφορά της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταφέρεται εύκολα από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό κόσμο.
Mitchell et al. (2007) Using Virtual Environments for Teaching Social Understanding to 6 Adolescents with Autistic Spectrum Disorders	Διερεύνηση των δυνατοτήτων της εικονικής πραγματικότητας στη διδασκαλία των κοινωνικών δεξιοτήτων.	Εικονικό περιβάλλον ενός cafe'. Οι συμμετέχοντες παρακολούθουν 3 σετ βίντεο με πραγματικές καφετέριες και λεωφορεία και κρίνουν πού θα καθίσουν και γιατί. 10 βαθμολογητές αξιολογούν ανεξάρτητα την επίδοσή τους στην άσκηση.	6 έφηβοι με ΔΑΦ (14-15 ετών).	Σημαντική βελτίωση στις αποφάσεις και τις εξηγήσεις.
Duquette et al. (2007) Exploring the use of a mobile robot as an imitation agent with children with low-functioning autism	Μελέτη για το πώς ένα κινητό ρομπότ μπορεί να διευκολύνει την αμοιβαία αλληλεπίδραση (π.χ. παιχνίδι μίμησης).	Ρομπωτικοί και ανθρώπινοι μεσολαβητές εκτελούν μοτίβα παιχνιδιών μίμησης, που αφορούν τις εκφράσεις του προσώπου, κινήσεις του σώματος, δράσεις με οικεία αντικείμενα ή οικείες ενέργειες χωρίς αντικείμενα.	4 παιδιά με αυτισμό (4-5 ετών).	Τα παιδιά με το ρομπωτικό μεσολαβητή έδειξαν πιο αυξημένη από κοινού προσοχή (οπτική επαφή, φυσική εγγύτητα) και πιο αυξημένη μίμηση των εκφράσεων του προσώπου (χαμόγελο) σε σχέση με τα παιδιά με τον ανθρώπινο μεσολαβητή.
Bolte et al. (2006) Facial Affect Recognition Training in Autism: Can We Animate the Fusiform Gyrus?	Εξέταση του κατά πόσον η επτυχημένη εκπαίδευση στην αναγνώριση των συναισθημάτων του προσώπου συνδέεται με αυξημένη ενεργοποίηση της απρακτοειδούς έλικας στον αυτισμό.	Πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή που εξετάζει και διδάσκει την αναγνώριση 7 βασικών συναισθημάτων (χαρούμενος, λυπημένος, θυμωμένος, έκπληκτος, απροσδόκητος, φοβισμένος και ουδέτερος) στις εκφράσεις του προσώπου. Χρησιμοποιεί φωτογραφίες με ολόκληρα πρόσωπα και με περιοχές ματιών και γίνεται fMRI επεξεργασίας δεδομένων.	N=5, M.O ηλικίας=29,4 έτη, M.O. IQ=94,3	Σημαντικές βελτιώσεις στο επίπεδο συναισθημάτων. Απουσία ισχυρών εμπεριστασιακών σχέσεων με την κλινική σημασία και τη γενίκευση αυτών των επιδόσεων.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Golan & Baron-Cohen (2006) Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia	Αξιολόγηση του Mind Reading, ενός διαδραστικού συστημιατικού οδηγού για τα συναισθήματα.	Σύγκριση της επίδρασης της χρήσης του Mind Reading στο σπίτι χωρίς καθοδήγηση σε σχέση με το αποτέλεσμα στην αξιολόγηση δύο φορέας, χωρίς την παρέμβαση, σε τρία επίπεδα γενίκευσης.	19 ενήλικες με Asperger.	Η ομάδα παρέμβασης βελτιώθηκε σημαντικά περισσότερο από τον ομάδα ελέγχου σε όραση-τηριότητες στενής, αλλά όχι ευρείας γενίκευσης. Το Mind Reading επιφέρει στους χρήστες να μάθουν να αναγνωρίζουν μια ποικιλία από σύνθετα συναισθήματα και ψυχικές καταστάσεις. Απαιτούνται επιπλέον μέθοδοι που για την ενίσχυση της γενίκευσης.
Jacklin & Farr (2005) The computer in the classroom: a medium for enhancing social interaction with young people with autistic spectrum disorders.	Ανάλυση διαφορετικών στυλ και μεθόδων αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.	Χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Συλλογή δεδομένων με συμμετοχική και μη-συμμετοχική παρατήρηση καθώς και με στοχευμένες συνεντεύξεις του προσωπικού. Μελετήθηκαν επικοινωνιακές συμπεριφορές: (1) ομιλία, (2) εκφράσεις προσώπου, (3) χειρονομίες και άλλα είδη μη-λεκτικής επικοινωνίας και (4) κινήσεις.	12 μαθητές (αρχική περίοδος παρατήρησης) και 3 μαθητές 6-15 ετών (κύρια φάση).	Ο υπολογιστής μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο επικοινωνίας. Γύρω από τον υπολογιστή, η κοινωνική αλληλεπίδραση ανάμεσα στους ενήλικες και τα άτομα με αυτισμό είναι πιο προφανής, ελκυστική και θετική.
D. Moore et al. (2005) Collaborative Virtual Environment Technology for People With Autism	Κατανόηση των βασικών συναισθημάτων από παιδιά και νέους με αυτισμό.	Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα (ΣΕΠ) με συναισθηματικά avatar. Διερεύνηση του κατά πόσο οι συμμετέχοντες μπορούν να μάθουν να αναγνωρίζουν επαγωγώς τα συναισθήματα των avatar.	34 άτομα (7.8-16 ετών)	Πάνω από 90% επιτυχία στην αναγνώριση συναισθημάτων που παρουσιάζονται μέσω των avatar. Αισιόδοξα ότι τα ΣΕΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά ως βοηθητική τεχνολογία και ως μέσο αντιμετώπισης πιθανών αναπηριών της Θεωρίας του Νου.
Parsons et al. (2005) Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments?	Τήρηση συγκεκριμένων κοινωνικών συμβάσεων όπως το να μην περπατάμε στο γρασίδι ή ανάμεσα σε δύο ανθρώπους.	Περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας (ΠΕΠ). Διερεύνηση του αν οι έφηβοι με αυτισμό μπορούν να μάθουν να τηρούν συγκεκριμένους κανόνες μέσα από ΠΕΠ.	12 έφηβοι με ΔΑΦ και φυσιολογικό Δ.Ν. και 12 συγκριτικοί συμμετέχοντες (12-18 ετών).	Παρ' ότι μια σημαντική μειονότητα των ατόμων με ΔΑΦ τήρησαν τις κοινωνικές συμβάσεις, άλλοι παρουσίασαν αρκετή 'εκτός τόπου' συμπεριφορά και περιορισμένη κατανόηση του ΠΕΠ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Robins, Dautenhahn, et al. (2005) Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?	Μελέτη των κοινωνικών δεξιοτήτων (μίμηση, σειρά προτεραιότητας και ανταλλαγή ρόλων) και της ικανότητας επικοινωνίας κατά την αλληλεπίδραση με ρομπότ.	Παιδιά με αυτισμό εκτέθηκαν σε ένα ανθρωποειδές ρομπότ για μια περίοδο αρκετών μηνών.	4 παιδιά με αυτισμό (5-10 ετών).	Αύξηση της διάρκειας των επιθυμητών συμπεριφορών προς τις τελευταίες δοκιμές.
Parsons et al. (2004) The Use and Understanding of Virtual Environments by Adolescents with Autistic Spectrum Disorders	Εξάσκηση σε κοινωνικές δεξιότητες σε ένα εικονικό Καφέ.	Εικονικό περιβάλλον εκπαίδευσης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.	12 συμμετέχοντες με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος (13-18 ετών).	Στοιχεία ότι η κατανόηση του προσωπικού χώρου είναι μειωμένη στον αυτισμό. Τα Ε.Π. θα μπορούσαν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο στην εκπαίδευση κοινωνικών δεξιοτήτων.
Simpson et al. (2004) Embedded Video and Computer Based Instruction to Improve Social Skills for Students with Autism.	Διδασκαλία κοινωνικών δεξιοτήτων συνδυάζοντας μοντελοποίηση μέσω βίντεο και διδασκαλία με χρήση υπολογιστή.	Λογισμικό με ενσωματωμένα αποσπάσματα βίντεο στα οποία μαθητές χωρίς αναπηρία παρουσιάζουν παραδείγματα και μη-παραδείγματα κοινωνικών δεξιοτήτων: κοινή χρήση αντικειμένων, εκτέλεση εντολών και κοινωνικούς χειρισμούς. Οι μαθητές καλούνται να διακρίνουν τα παραδείγματα από τα μη-παραδείγματα.	4 μαθητές με αυτισμό (5-6 ετών).	Ταχεία βελτίωση όλων των μαθητών στις στοχευμένες κοινωνικές δεξιότητες στο φυσικό περιβάλλον.
Bolte et al. (2002) The development and evaluation of a computer-based program to test and to teach the recognition of facial affect	Διδασκαλία και αξιολόγηση της ικανότητας αναγνώρισης βασικών συναισθημάτων από εκφράσεις του προσώπου.	Λογισμικό που χρησιμοποιεί 1000 φωτογραφίες θηλυκών και αρσενικών ενηλίκων προσώπων από ανθρώπους διαφορετικών πολιτισμών, που εκφράζουν ένα μεγάλο φάσμα συναισθημάτων.	10 έφηβοι ή ενήλικα άτομα με υψηλής λειτουργικότητας αυτισμό ή σύνδρομο Asperger.	Τα εκπαιδευμένα άτομα βελτιώθηκαν σημαντικά στην αναγνώριση συναισθημάτων, αλλά σε κανένα άλλο μέτρο. Η βελτίωση που βρέθηκε περιορίζεται σε ένα οριοθετημένο χώρο της κοινωνικής επικοινωνιακής λειτουργίας και η γενικευση δεν είναι εξασφαλισμένη.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Bernard-Optiz et al. (2001) Enhancing Social Problem Solving in Children with Autism and Normal Children Through Computer-Assisted Instruction	Ενίσχυση της επίλυσης κοινωνικών προβλημάτων	Λογισμικό που παρουσιάζει οκτώ σενάρια συγκρούσεων. Το πλαίσιο του προβλήματος απεικονίζεται με κινούμενα σχέδια που μιλούν με τις μαγνητοφωνημένες φωνές των παιδιών. Τα παιδιά καθοδηγούνται προφορικά από τον υπολογιστή ώστε να επιλύσουν το πρόβλημα. Δίνονται εικόνες που παρουσιάζουν δύο κατάλληλες και δύο ακατάλληλες επιλογές.	15 παιδιά με αυτισμό και φυσιολογικό ΔΝ (7-8 ετών).	Τα παιδιά με αυτισμό και οι συνομήλικοί τους με τυπική ανάπτυξη μπορούν να διαγνώσουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων με τη βοήθεια του υπολογιστή.
Silver & Oakes (2001) Evaluation of a new computer intervention to teach people with autism or Asperger syndrome to recognize and predict emotions in others	Αναγνώριση και πρόβλεψη των συναισθηματικών αντιδράσεων των άλλων.	Λογισμικό που χρησιμοποιεί φωτογραφίες εκφράσεων του προσώπου, γελοιογραφίες που απεικονίζουν συναισθηματικά φορτισμένες καταστάσεις και μεταφορικές ιστορίες. Οι μαθητές εξετάστηκαν πριν και μετά την παρέμβαση.	11 παιδιά με αυτισμό ή Asperger (12-18 ετών).	Σημαντική μείωση των λαθών που έγιναν μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας χρήσης του λογισμικού.
(Hagiwara & Myles, 1999) A multimedia social story intervention	Διδασκαλία δεξιοτήτων καθημερινής ζωής (π.χ. λύσιμο χεριών) χρησιμοποιώντας πολυμεσικές κοινωνικές ιστορίες.	Δημιουργία πολυμεσικών κοινωνικών ιστοριών χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό υπολογιστή και βιντεοκάμερα.	3μαθητές Δημοτικού (7, 7 και 9 ετών)	Η εκπαίδευση μέσω πολυμεσικών κοινωνικών ιστοριών ήταν αποτελεσματική.
Swettenham (1996) Can Children with Autism be Taught to Understand False Belief Using Computers?	Διδασκαλία της κατανόησης της εσφαλμένης πεποίθησης.	Εκπαιδευτικό λογισμικό (ηλεκτρονική έκδοση της άσκησης Sally-Anne) που περιλαμβάνει μουσική, κείμενο και κινούμενα σχέδια.	8 παιδιά με αυτισμό, 8 με σύνδρομο Down και 8 τυπικής ανάπτυξης (>3 ετών).	Όλα παρουσίασαν σταθερό ρυθμό μάθησης. Τα παιδιά με αυτισμό ήταν σε θέση να γενικεύσουν σε δραστηριότητες που είχαν το ίδιο σενάριο, αλλά διαφορετικά υλικά με την άσκηση διδασκαλίας.

Επαγγελματικές δεξιότητες

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Centrey et al. (2015) Reducing the Need for Personal Supports Among Workers with Autism Using an iPod Touch as an Assistive Technology: Delayed Randomized Control Trial.	Διερευνάται αν η επαγγελματική υποστήριξη μέσω ενός Apple iPod Touch βελτιώνει την απόδοση και μειώνει τις προσωπικές ανάγκες υποστήριξης στην εργασία.	Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 2 ομάδες. Η μία ομάδα εκπαιδεύτηκε στην χρήση του PDA ως επαγγελματικό εργαλείο μόλις ξεκίνησε να εργάζεται και η άλλη μετά από 12 εβδομάδες.	50 ενήλικες με ΔΑΦ που ξεκινούσαν να εργάζονται με υποστήριξη εκπαιδευτή.	Οι εργαζόμενοι που χρησιμοποιήσαν το PDA από την έναρξη της πρόσληψής τους χρειάστηκαν σημαντικά λιγότερες ώρες υποστήριξης από τον εκπαιδευτή, κατά τις πρώτες 12 εβδομάδες, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Η λειτουργική απόδοση μεταξύ των δύο ομάδων δεν ήταν ιδιαίτερα διαφορετική.
M. Smith et al. (2014) Virtual Reality Job Interview Training in Adults with Autism Spectrum Disorder.	Αξιολόγηση της σκοπιμότητας και της αποτελεσματικότητας της κατάρτισης στη συνέντευξη για δουλειά με χρήση VR.	Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η μία παρακολούθησε τη συνθησιμένη κατάρτιση και η άλλη προσομοίωση της συνέντευξης εργασίας με έναν εικονικό χαρακτήρα και διδακτική κατάρτιση.	2 ομάδες (n=16 και n=10) ενηλίκων με αυτισμό.	Οι συμμετέχοντες της δεύτερης ομάδας ασθάνησαν προετοιμασμένοι για μελλοντικές συνεντεύξεις, είχαν μεγαλύτερη βελτίωση κατά τη διάρκεια της τυποποιημένης συνέντευξης με μορφή παιχνιδιού ρόλων και οι βαθμολογίες τους αυξήθηκαν με την πάροδο του χρόνου. Η μέθοδος θα μπορούσε να εφαρμοστεί και με τη μορφή διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού.
Burke et al. (2013) Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism.	Παροχή μοντελοποίησης μέσω βίντεο και προτροπής για χρήση σε διάφορα πλαίσια απαγόλησης.	Χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ταμπλέτας VideoGate για μοντελοποίηση μέσω βίντεο και προτροπή μέσω ενός βίντεο 13 λεπτών που απεικονίζει ένα άτομο να εκπληρώνει επηρεγόμενους υποχρεώσεις (έλεγχος υλικών, αντικατάσταση ελαττωματικών υλικών, συσκευασία, καταγραφή σε υπολογιστή και τοποθέτηση ετικέτας.	4 νέοι ενήλικες με ΔΑΦ.	Η μοντελοποίηση μέσω βίντεο και οι προτροπές βοήθησαν τα άτομα με αυτισμό να ολοκληρώσουν μια εργασία αποστολής προϊόντων πολλών βημάτων.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Alexander et al. (2013) Using video modeling on an iPad to teach generalized matching on a sorting mail task to adolescents with autism.	Εκπαίδευση στην ταξινόμηση άλληλογραφίας με μοντελοποίηση μέσω βίντεο.	Μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε iPad. Οι συμμετέχοντες εκπαιδεύθηκαν σε ένα σύνολο απαντήσεων. Ταυτόχρονα παρακολούθησαν κι άλλα δύο σύνολα για τη μέγιστη γενίκευση.	7 έφηβοι με αυτισμό (15-18 ετών).	3 συμμετέχοντες έμαθαν το επιθυμητό σύνολο απαντήσεων και γενίκευσαν στα άλλα δύο σύνολα. 2 χρειάστηκαν διαδραστικά διόρθωσης συμβολμάτων για να πετύχουν ή να προσεγγίσουν τον στόχο και 2 δεν τα κατάφεραν.
Bennett et al. (2013) The Effects of Covert Audio Coaching on Teaching Clerical Skills to Adolescents with Autism Spectrum Disorder	Εκπαίδευση στην ανεξάρτητη παραγωγή φωτοαντιγράφων.	Σχεδιασμός πολλαπλής βίας για όλους τους συμμετέχοντες για να εξεταστούν τα αποτελέσματα της ανατροφοδότησης των επιδόσεων, στην ικανότητα των συμμετεχόντων να βγάζουν φωτοτυπίες μόνοι τους. Η ανατροφοδότηση δινόταν μέσα από ασύρματο με ακουστικό.	3 μαθητές γυμνασίου με ΔΑΦ (13, 16 και 22 ετών)	Οι συμμετέχοντες έδειξαν άριστη γνώση των δεξιοτήτων μέσα σε 4-5 συνεδρίες, και η βελτίωση τους διατηρήθηκε για αρκετές εβδομάδες μετά την παράβιαση.
Gentry et al. (2012) The Apple iPod Touch as a vocational support aid for adults with autism: Three case studies.	Παροχή επαγγελματικής υποστήριξης στο χώρο εργασίας.	Χρήση υπολογιστών παλάμης Apple iPod Touch.	3 ενήλικες εργαζόμενοι με ΔΑΦ.	Βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης και μείωση προβλημάτων συμπεριφοράς.
Allen et al. (2010) Community-Based Vocational Instruction Using Videotaped Modeling for Young Adults With Autism Spectrum Disorders Performing in Air-Inflated Mascots	Διασκαλία μια συγκεκριμένης επαγγελματικής δεξιοτήτας (προώθηση προϊόντων σε ένα περιβάλλον λιανικής πόλησης)	Χρήση βίντεο-μοντελοποίησης στη διασκαλία. Οι τρεις συμμετέχοντες παρατηρήθηκαν πριν και αφού είδαν ένα μοντέλο σε βίντεο να εκτελεί τις δεξιότητες σε φυσικό περιβάλλον.	3 έφηβοι με Αυτισμό.	Οι συμμετέχοντες έμαθαν να χρησιμοποιούν τις δεξιότητες σε συνδυασμό ή σε αλληλουχία, αφού είδαν το βίντεο-παράδειγμα. Οι δεξιότητες γενικεύτηκαν σε μια πραγματική επαγγελματική ευκαιρία.
Burke et al. (2010). Evaluation of two instruction methods to increase employment options for young adults with autism spectrum disorders	Διασκαλία συγκεκριμένων κοινωνικών και επαγγελματικών δεξιοτήτων.	Μοντελοποίηση μέσω βίντεο (performance cue system) σε κατάλληλα προσαρμοσμένο iPhone.	6 νεαροί ενήλικες με ΔΑΦ	5 συμμετέχοντες έφτασαν στον στόχο μόνο μετά την εισαγωγή του συστήματος, ενώ 1 πέτυχε τον στόχο μόνο την εκπαίδευση συμπεριφορικών δεξιοτήτων.
Van Laarhoven et al. (2009) The Effectiveness of Using a Video iPod as a Prompting Device in Employment Settings	Διασκαλία τριών εργασιών σχετικών με την απόσπληση σε ένα κοινοτικό εργασιακό πλαίσιο.	Χρήση μοντελοποίησης μέσω βίντεο για την υλοποίηση προτροπών. Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας με χρήση σχεδιασμού πολλαπλής ανίχνευσης για όλες τις συμπεριφορές.	1 νεαρός άνδρας με αναπτυξιακές αναπηρίες.	Άμεση και ουσιαστική αύξηση στην ανεξάρτητη και σωστή ανταπόκριση. Μείωση του αριθμού προτροπών από τον συνοδό στη δουλειά.

Δεξιότητες καθημερινής ζωής

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Bouck et al. (2014) High-Tech or Low-Tech? Comparing Self-Monitoring Systems to Increase Task Independence for Students With Autism.	Σύγκριση του επιπέδου ανεξαρτησίας στην εργασία, όταν χρησιμοποιείτε παρέμβαση χαμηλής τεχνολογίας (χαρτί/μολύβι) και υψηλής τεχνολογίας (iPad).	Αυτο-παρατήρηση κατά τη διάρκεια εργασιών παραγωγής φαγητού.	3 μαθητές με αυτισμό (13-15 ετών)	Και οι δύο παρεμβάσεις μείωσαν την ανάγκη για προτροπές. Οι μαθητές χρειάζονταν λιγότερη βοήθεια κατά τη χρήση του iPad και προτίμησαν την αυτο-παρακολούθηση με iPad παρά με χαρτί και μολύβι. 2 μήνες μετά διατηρούσαν τα επίπεδα ανεξαρτησίας τους κατά την προετοιμασία των τροφίμων.
Lee et al. (2014) Using Video Modeling to Toilet Train a Child with Autism	Ενίσχυση στην εκπαίδευση τουαλέτας.	Ειδικά σχεδιασμένα παραδείγματα σε βίντεο και προτροπές εικόνων.	1 αγόρι 4 ετών με αυτισμό.	Η παρέμβαση ήταν αποτελεσματική στη διδασκαλία λειτουργικών δεξιοτήτων που γενικεύθηκαν σε ένα δεύτερο περιβάλλον. Ωστόσο, δεν έχει ως αποτέλεσμα την αξιόπιστη εκτέλεση της συγκεκριμένης δεξιοτήτας.
Carlisle et al. (2013) Using Activity Schedules on the iPad touch to Teach Leisure Skills to Children with Autism	Αποτελεσματική διδασκαλία του πρόγραμματος δράσης (activity schedule).	Χρήση μιας εφαρμογής για iPad touch για την παρουσίαση ενός προγράμματος δράσης.	4 αγόρια με αυτισμό (8-12 ετών) που παρakoυθούσαν πρόγραμμα ABA σε δημόσιο σχολείο.	Όλοι οι συμμετέχοντες έμαθαν να ακολουθούν ανεξάρτητα τα προγράμματα ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων που τους παρουσιάζονταν με το iPad και αύξησαν την συμμετοχή τους στις εργασίες. Οι δεξιότητες γενικεύθηκαν σε νέα πλαίσια και χρονοδιαγράμματα και διατηρήθηκαν σε βάρθους χρόνου.
Mintz (2013) Additional key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with Autism Spectrum Disorders: Evaluation of the 2nd HANDS prototype	Υποστήριξη παιδιών με ΔΑΦ σε λειτουργίες της κοινωνικής και καθημερινής ζωής.	Αξιολόγηση εφαρμογής γνωστικής υποστήριξης για έξυπνο τηλέφωνο.	10 αγόρια με αυτισμό (μ.ο. 15,2 έτη και IQ>70). Συνεντεύξεις από 15 δασκάλους και 6 γονείς.	Τα παιδιά βίωνουν την φορητή συσκευή κυρίως ως ένα smartphone σχεδιασμένο για να παρέχει φωνή, SMS, internet, βίντεο και ήχο, ακόμα και όταν ταυτόχρονα χρησιμοποιούσαν ειδικές παρεμβάσεις της εφαρμογής HANDS.

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Cramer et al. (2011) Classroom-Based Assistive Technology: Collective Use of Interactive Visual Schedules by Students with Autism	Αξιολόγηση της υποστηρικτικής εφαρμογής vSked	Χρήση διαδραστικής και συνεργατικής βοηθητικής τεχνολογίας, που συνδυάζει οπτικά χρονοδιαγράμματα, πίνακες επιλογής και ένα σύστημα αναμοιβής με κουπόνια, σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την τάξη.	12 αγόρια και 4 κορίτσια (6-10 ετών) με μέτριο-σοβαρό αυτισμό και λίγη ως καθόλου λεκτική επικοινωνία, 2 δασκάλοι και 8 βοηθοί.	Το VSked μπορεί να προωθήσει την ανεξαρτησία των μαθητών, να μειώσει τον αριθμό προποσών του εκπαιδευτικού, να ενθαρρύνει τη συνέπεια και προβλεψιμότητα και να μειώσει τον χρόνο μετάβασης μεταξύ των δραστηριοτήτων.
Cihak et al. (2009) The Use of Video Modeling via a Video iPod and a System of Least Prompts to Improve Transitional Behaviors for Students with Autism Spectrum Disorders in the General Education Classroom	Υποστήριξη μαθητών διηλεκτικού στη μετάβαση μεταξύ θέσεων και δραστηριοτήτων στο σχολείο.	Μοντελοποίηση μέσω βίντεο και εκτέλεση προποσών από συσκευή iPod.	4 μαθητές δημοτικού με ΔΑΦ (6-8 ετών).	Αύξηση του μέσου ποσοστού ανεξάρτητων μεταβάσεων κατά 77%. Διατήρηση ενός μέσου επιπέδου 98% ανεξάρτητων μεταβάσεων 9 εβδομάδες αργότερα.
D. Williams & Happe (2009) Pre-Conceptual Aspects of Self-Awareness in Autism Spectrum Disorder: The Case of Action-Monitoring	Διερεύνηση του βαθμού στον οποίο τα άτομα με αυτισμό βιώνουν δυσκολίες στην παρακολούθηση των ενεργειών τους, τόσο online όσο και από μνήμη.	Λογισμικό που υλοποιεί (1) τετράγωνα μνήμης και (2) κάρτες με τυχαίες εικόνες.	16 παιδιά με ΔΑΦ και 16 τυπικής ανάπτυξης (μέση ηλικία ≈ 13 έτη).	Δεν επιβεβαιώνεται ο ισχυρισμός ότι τα άτομα με ΔΑΦ έχουν μειωμένη ικανότητα να παρακολουθούν τις δικές τους βασικές ενέργειες online.
Sik-Lanyi & Tiling (2004) Multimedia and Virtual Reality in the Rehabilitation of Autistic Children	Βελτίωση σε θέματα που είναι στοιχειώδη και αναγκαία στην ενήλικη ζωή: ψώνια, ρούχα και μέσα μαζικής μεταφοράς.	Πακέτο λογισμικού πολυμέσων και εικονικής πραγματικότητας: (1) Σενάριο εικονικού καταστήματος, (2) Σενάριο ένδυσης και (3) Σενάριο δημόσιων μεταφορών.	-	Οι δάσκαλοι των αυτιστικών μαθητών επιβεβαιώνουν τη χρησιμότητα του πακέτου.
Strickland et al. (1996) Two case studies using virtual reality as a learning tool for autistic children	Εκπαίδευση στη διάσχιση του δρόμου.	Εισαγωγή της χρήσης τεχνολογίας Εικονικής Πραγματικότητας στα παιδιά και διερεύνηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η ΕΠ στην κατανόηση των αντιληπτικών διαδικασιών που εμπλέκονται στον αυτισμό.	2 παιδιά με αυτισμό (ένα κορίτσι 7 χρονών κι ένα αγόρι 9 ετών).	Και τα δύο παιδιά συστηματικά παρακολούθησαν κινούμενα αντικείμενα σε μια σκηνή με τα δύο μάτια, το κεφάλι και το σώμα.

Μείωση στερεοτυπιών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Crutchfield et al. (2015) Use of a Self-monitoring Application to Reduce Stereotypic Behavior in Adolescents with Autism: A Preliminary Investigation of I-Connect.	Αξιολόγηση της λειτουργικής σχέσης μεταξύ του προγράμματος αυτό-παρακολούθησης I-Connect και της μείωσης των στερεοτυπών.	Σχεδιασμός απόσυρσης με ενσωματωμένη προσέγγιση πολλαπλών γραμμών αναφοράς.	2 έφηβοι με ΔΑΦ σε σχολικό πλαίσιο.	Σημαντική μείωση της στερεοτυπίας με την χρήση της εφαρμογής και για τους δύο μαθητές.
Stasolla, Damiani, & Caffò (2014) Promoting constructive engagement by two boys with autism spectrum disorders and high functioning through behavioral interventions.	Προώθηση της επικοινωνιακής δεξιότητας και μείωση της στερεοτυπίας συμπεριφοράς.	Σύγκριση λογισμικού πολυμέσων για την ανάλυση και τη γραφή με μια δραστηριότητα ζωγραφικής.	2 παιδιά με υψηλής λειτουργικότητας αυτισμό (μέση ηλικία 8 έτη).	Προτίμηση για τη δραστηριότητα του υπολογιστή. Αύξηση της επικοινωνιακής δεξιότητας και για τις δύο λειτουργικές δραστηριότητες και μείωση των στερεοτυπικών συμπεριφορών κατά τη διάρκεια των φάσεων παρέμβασης.
Stasolla, Perilli, & Damiani (2014) Self monitoring to promote on-task behavior by two high functioning boys with autism spectrum disorders and symptoms of ADHD.	Προώθηση συνεπούς συμπεριφοράς στην τάξη και μείωση στερεοτυπών συμπεριφορών.	Ζητήθηκε από τους μαθητές να καταγράψουν τη συμπεριφορά τους, χρησιμοποιώντας ένα walkman, ακουστικά, ακουστικά σήματα και έναν πίνακα δύο στηλών για κάθε συμπεριφορά-στόχο.	2 αγόρια με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας.	Αύξηση της συνέπειας και δείγματα χωρίς κατά τη φάση της παρέμβασης. Μειωμένες στερεοτυπικές συμπεριφορές κατά τη διάρκεια της φάσης παρέμβασης και για τα δύο αγόρια. Οι συμμετέχοντες διατήρησαν την απόδοσή τους.

Διάγνωση

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Mineo et al. (2009) Engagement with Electronic Screen Media Among Students with Autism Spectrum Disorders	Μελέτη της σχετικής δυναμικής εμπλοκής των μέσων ηλεκτρονικής οθόνης.	Διερεύνηση της εμπλοκής σε βίντεο κινούμενων σχεδίων, βίντεο του εαυτού, βίντεο με ένα γινόμενο πρόσωπο που ασχολείται με ένα VR παιχνίδι και βίντεο του εαυτού σε ένα VR παιχνίδι. Μέτρηση της διάρκειας του βλέμματος και της ομιλίας.	42 μαθητές με αυτισμό με διαφορετική ηλικία και ικανότητες επικοινωνίας.	Προτιμούσαν να βλέπουν τον εαυτό τους στην οθόνη, καθώς και τα σενάρια εικονικής πραγματικότητας.
Sanchez-Marin & Padilla-Medina (2007) A Psychophysical Test of the Visual Pathway of Children with Autism	Διερεύνηση της οπτικής διαδρομής των παιδιών με αυτισμό.	Τρισδιάστατες εικόνες με θόρυβο Gauss. Αλλά σήματα, σταθερά και εν κινήσει, ενσωματώθηκαν στο θόρυβο του φόντου.	3 αγόρια και 3 κορίτσια με αυτισμό (7-17 ετών) και 6 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (7-16 ετών).	Οι οπτικές ικανότητες των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών ήταν ανώτερες από εκείνες των παιδιών με αυτισμό. Τα συναφή προβλήματα των παιδιών με αυτισμό σχετίζονται με τις αισθήσεις μόνο σε μια μειωμένη αναλογία.

Πολλλαπλοί στόχοι

Εργασία	Στόχοι	Μέθοδος	Δείγμα	Ευρήματα
Venkatesh et al. (2012) Pervasive multimedia for autism intervention	Πρώτη παρέμβαση σε παιδιά με αυτισμό.	Χρήση της φορητής πλατφόρμας διαπαιθμάτων αξιανόμενης πολυποικιλίας και προσαρμόζεται στις επιδόσεις του παιδιού. Ανάλογα με το ημερήσιο πρόγραμμα μαθημάτων το iPad παράγει μια δραστηριότητα: μίμηση, αντίστοιχη, κατανόηση γλώσσας, έκφραση γλώσσας ή φυσικό περιβάλλον.	6 αγόρια και 1 κορίτσι με αυτισμό (4-8 ετών) και 1 αγόρι με Ν.Υ. (διανοητική ηλικία 7 ετών).	Θετικά αποτελέσματα για παιδιά, γονείς και θεραπευτές.

3.4 Κριτική αποτίμηση της βιβλιογραφίας

Από την παραπάνω βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία, υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για τη χρήση ποικίλων ψηφιακών τεχνολογιών όπως υπολογιστές, λογισμικά, περιβάλλοντα ΕΠ, ρομποτική, κινητές ψηφιακές συσκευές και διαδικτυακά εργαλεία και περιβάλλοντα, τα οποία έχουν σχεδιαστεί ειδικά για άτομα με αυτισμό, με στόχο την ανάπτυξή τους σε επίπεδο γνώσεων, επικοινωνίας, κοινωνικών δεξιοτήτων και επαγγελματικών δεξιοτήτων (Grynszpan et al., 2014; Istenic Starcic & Bagon, 2014; Jabbar & Felicia, 2015; Knight et al., 2013).

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.6, η ποικιλία των τεχνολογικών μέσων που χρησιμοποιούνται σε ερευνητικό επίπεδο αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου, ακολουθώντας τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις. Ταυτόχρονα, οι στόχοι διευρύνονται κι ενώ αρχικά αφορούσαν κυρίως ακαδημαϊκές και κοινωνικές δεξιότητες, πλέον περιλαμβάνουν και δεξιότητες που σχετίζονται με την επικοινωνία, την επαγγελματική αποκατάσταση και την καθημερινή ζωή. Από το Σχήμα 3.6 προκύπτει επίσης ότι την τελευταία πενταετία η πλειονότητα των ερευνών μελετά τη χρήση εφαρμογών κινητών συσκευών με στόχο κυρίως επικοινωνιακές και επαγγελματικές δεξιότητες.

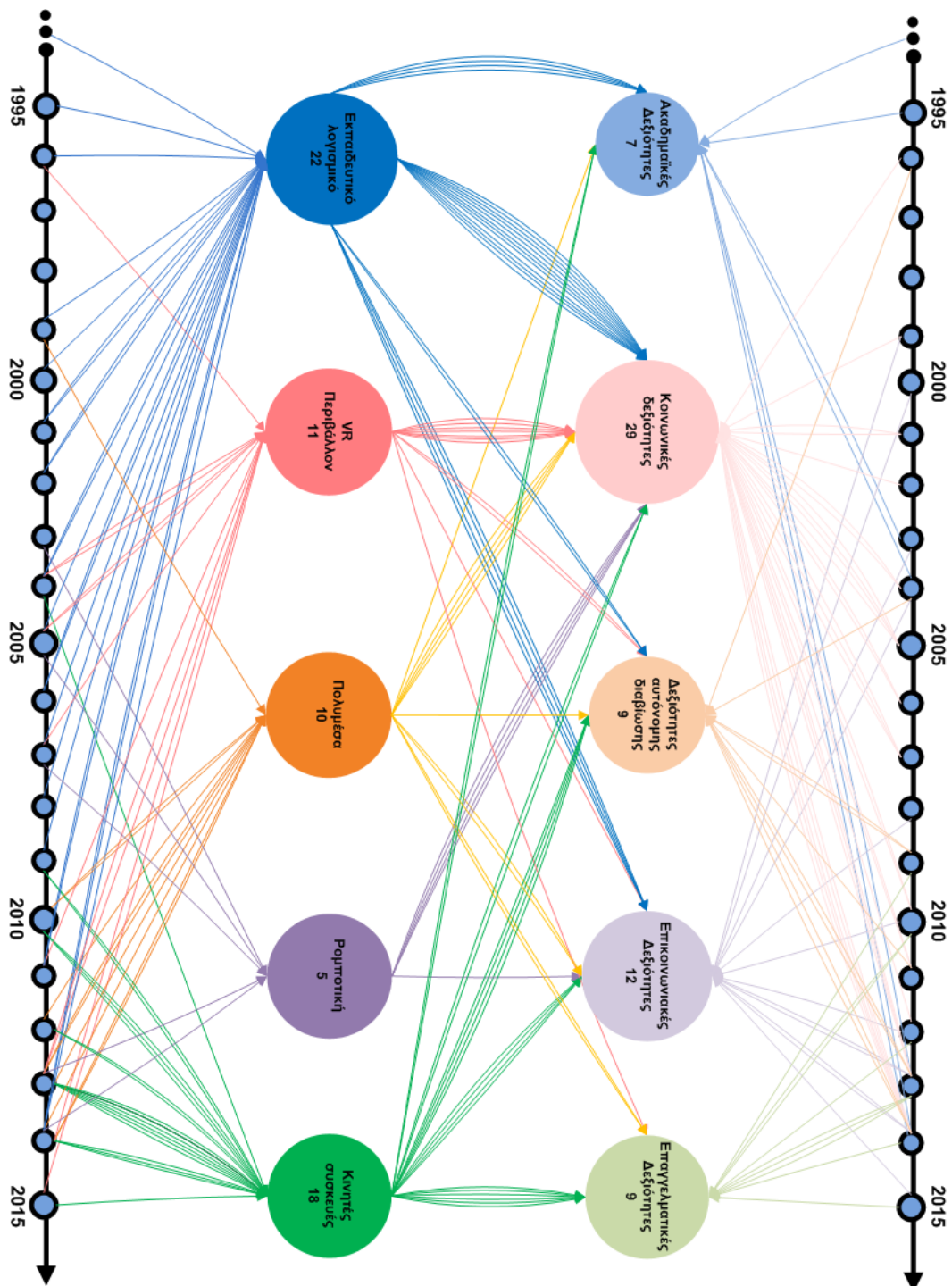
Η εκπαίδευση και η υποστήριξη μέσω ΤΠΕ για τα άτομα με αναπηρία έχει εξελιχθεί σε ένα διακριτό επιστημονικό πεδίο, το οποίο συνδέει τις επιστήμες της αγωγής και την ειδική εκπαίδευση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, την ψυχολογία και τις νευροεπιστήμες. Εκτός από τα εκπαιδευτικά λογισμικά που έχουν σχεδιαστεί για την ενίσχυση της μάθησης, υπάρχει μια ποικιλία από παιχνίδια με στόχο τη μείωση της αυτιστικής απομόνωσης και την ψυχαγωγία. Επίσης, υπάρχουν εργαλεία επικοινωνίας, δηλαδή εφαρμογές για φορητές συσκευές, που μεταφράζουν τις εικόνες σε ομιλία, προκειμένου να διευκολύνουν την επικοινωνία των μη-ομιλούντων ατόμων με αυτισμό. Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι γονείς θεωρούν ότι η χρήση ΤΠΕ έχει θετικές επιπτώσεις στη διδασκαλία (Kuo et al., 2014; Putnam & Chong, 2008). Από την άλλη μεριά, η χρήση των ΤΠΕ και ιδιαίτερα των βιντεοπαιχνιδιών πρέπει να γίνεται με αυστηρά οριοθετημένο τρόπο, γιατί υπάρχει κίνδυνος εθισμού και επιδείνωσης των προβληματικών συμπεριφορών (Engelhardt & Mazurek, 2013; MacMullin et al., 2015).

Κατά συνέπεια, πέρα από τα ζητήματα τεχνολογικού και αλληλεπιδραστικού σχεδιασμού των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που απευθύνονται σε άτομα με αυτισμό, είναι απαραίτητο ένα μοντέλο εκτεταμένης αλληλεπίδρασης, το οποίο να μπορεί να προσαρμοστεί στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τον τρόπο μάθησης κάθε αυτιστικού χρήστη (Barry & Pitt, 2006). Η προσαρμογή μπορεί να γίνει ακόμη πιο αποτελεσματική με τεχνικές παρακολούθησης του βλέμματος (Boraston & Blakemore, 2007; Sanchez-Marin & Padilla-Medina, 2007), με δείκτες ψυχοφυσιολογίας (Messinger et al., 2014), με αναγνώριση των εκφράσεων του προσώπου σε πραγματικό χρόνο (I. Gordon et al., 2014) και με νέα υπολογιστικά μοντέλα και θεωρίες που να επιτρέπουν την αξιοποίηση προσαρμοστικών τεχνολογιών, ώστε να παρέχεται στα άτομα με αυτισμό μια συνολικά καλύτερη κοινωνικο-

συναισθηματική εμπειρία (Kaliouby et al., 2006).

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση. Για παράδειγμα, η ευρεία κυκλοφορία των ανιχνευτών βλέμματος την τελευταία πενταετία έχει προκαλέσει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την εφαρμογή τεχνικών παρακολούθησης βλέμματος σε άτομα με αυτισμό (Paragiannopoulou et al., 2014). Έτσι, σήμερα διερευνάται το πώς οι τεχνικές αυτές μπορούν να συμβάλουν (α) στη διάγνωση του αυτισμού (Hanley et al., 2015; Pierce et al., 2015; Swanson & Siller, 2014), (β) στην απόκτηση κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (I. Gordon et al., 2014) και (γ) στην άντληση πληροφοριών σχετικά με τον βαθμό κινητοποίησης Chevallier et al. (2015), την κατανόηση του προφορικού λόγου (Brady et al., 2014) και την κοινωνική προσοχή Guillon et al. (2014). Όλες οι μέχρι σήμερα έρευνες αναφέρουν άντληση σημαντικών πληροφοριών από την παρακολούθηση του βλέμματος, ανοίγοντας έτσι το δρόμο για την ενσωμάτωση συσκευών ανίχνευσης βλέμματος στα μελλοντικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Στις μέρες μας, εκπαιδευτικοί και θεραπευτές έχουν στη διάθεση τους όλο και περισσότερα τεχνολογικά μέσα και πλέον το ερώτημα είναι πώς θα επιλέξουν το κατάλληλο και πώς θα το ενσωματώσουν επιτυχώς στην διαδικασία της εκπαίδευσης, της αποκατάστασης ή της διάγνωσης. Οι ΤΠΕ, στο πλαίσιο της επαγγελματικής αποκατάστασης των ατόμων με αυτισμό, εξοπλίζουν τον νεοσύστατο κλάδο της Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης με νέα εργαλεία και μεθοδολογίες, λαμβάνοντας υπόψιν τις σύγχρονες εκπαιδευτικές και κοινωνικές πολιτικές, που προωθούν την υποστηριζόμενη εργασία με απώτερο στόχο την επαγγελματική αποκατάσταση και την κοινωνική ενσωμάτωση των ατόμων αυτών (Tsiopela & Jimoyiannis, 2015α'). Όμως, είναι απαραίτητες περισσότερες έρευνες πάνω σε αυτόν τον τομέα για να τεκμηριωθεί η χρησιμότητα των ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό και για να διερευνηθούν οι μεθοδολογίες που θα μπορούν να ενσωματώσουν με επιτυχία τις τεχνολογίες αυτές στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτός είναι και ο κύριος στόχος της παρούσας διατριβής.



Σχήμα 3.6. Κατανομή εμπειρικών ερευνών ανάλογα με το έτος δημοσίευσης, την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε και τον διδακτικό στόχο.

3.5 Λογισμικά για άτομα με αυτισμό

Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία (Emmons, 2008; Grynspan et al., 2014; Knight et al., 2013; Sansosti et al., 2014), τα εκπαιδευτικά λογισμικά που απευθύνονται σε μαθητές και ενήλικες με αυτισμό μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες βάσει τριών κριτηρίων: του διδακτικού στόχου, της μεθοδολογίας και του περιβάλλοντος λειτουργίας. Επιγραμματικά οι κατηγορίες είναι οι εξής:

Ως προς τον στόχο:

- Δεξιότητες στη γλώσσα, την ορθογραφία, τα μαθηματικά κτλ.
- Ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, εξάσκηση σε κοινωνικά σενάρια
- Αναγνώριση συναισθημάτων
- Επικοινωνία
- Διασκέδαση
- Εξάσκηση σε επαγγελματικές δεξιότητες

Ως προς την τεχνολογική πλατφόρμα:

- Εκπαιδευτικά λογισμικά
- Ψηφιακοί βοηθοί
- Εικονική πραγματικότητα
- Κοινωνικά σενάρια
- Βιντεοπαιχνίδια
- Ακολουθίες (αυτό)μοντελοποίησης μέσω βίντεο
- Ρομποτικοί διαμεσολαβητές

Ως προς το περιβάλλον λειτουργίας:

- Λογισμικά για ηλεκτρονικούς υπολογιστές
- Περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας
- Εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες
- Ανεξάρτητες συσκευές επικοινωνίας
- Υλικό και λογισμικό βιοανατραφοδότησης

Στα ελληνικά σχολεία Ειδικής Αγωγής χρησιμοποιούνται διάφορα εκπαιδευτικά λογισμικά για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Από αυτά ελάχιστα είναι ειδικά σχεδιασμένα για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Εξαιτίας της έλλειψης κατάλληλων λογισμικών πολύ συχνά οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν λογισμικά που προορίζονται για μαθητές της τυπικής εκπαίδευσης και αντίστοιχης νοητικής ηλικίας με τους μαθητές της ειδικής εκπαίδευσης (π.χ. έφηβοι με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό εκπαιδεύονται μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών που έχουν σχεδιαστεί για παιδιά προσχολικής ηλικίας ή για μαθητές των πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου). Αυτό συνεπάγεται πολλές δυσκολίες για τους

μαθητές, καθώς συνήθως οι διεπαφές είναι ακατάλληλες, η πλοήγηση δύσκολη, το περιεχόμενο της οθόνης υπερβολικά σύνθετο και οι ρυθμίσεις προτιμήσεων περιορισμένες.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, στο πλαίσιο του έργου ‘Δράσεις υποστήριξης μαθητών ΑμεΑ’, οι σχολικές μονάδες Ειδικής Αγωγής προμηθεύτηκαν 6 εκπαιδευτικά λογισμικά. Από αυτά τα 2 απευθύνονται σε μαθητές με μέτρια νοητική καθυστέρηση, 1 σε μαθητές με βαριά νοητική καθυστέρηση, 1 σε μαθητές με προβλήματα ακοής, 1 σε μαθητές με κινητικά προβλήματα και 1 σε μαθητές με αυτισμό. Στο πλαίσιο του ίδιου έργου, τα Τμήματα Ένταξης προμηθεύτηκαν 39 εκπαιδευτικά λογισμικά, από τα οποία 14 ήταν σχεδιασμένα για μαθητές με κινητικά προβλήματα, 12 για μαθητές με προβλήματα ακοής, 13 για μαθητές με προβλήματα όρασης και κανένα για μαθητές με αυτισμό.

Επιπλέον, στη διαδικτυακή εκπαιδευτική πύλη του Υπουργείου Παιδείας E-yliko.gr, στην κατηγορία ‘Ειδική Αγωγή’, είναι διαθέσιμα 5 εκπαιδευτικά λογισμικά τα οποία, σύμφωνα με την περιγραφή τους, ενδείκνυνται για την προσχολική αγωγή, τις πρώτες τάξεις δημοτικού, παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και ΑμεΑ. Κανένα από αυτά δεν έχει σχεδιαστεί για μαθητές με αυτισμό.

Τέλος, στον συσσωρευτή εκπαιδευτικού περιεχομένου Φωτόδεντρο η αναζήτηση με τα φίλτρα ‘Ειδική αγωγή’ και ‘Εκπαιδευτικό παιχνίδι’ επιστρέφει 5 αποτελέσματα. Από αυτά τα 2 αντιστοιχούν σε ολοκληρωμένες εφαρμογές, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μαθητές με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά τέσσερα από τα ειδικά σχεδιασμένα εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται από μαθητές με αυτισμό στα ελληνικά Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. Τα δύο πρώτα έχουν διανεμηθεί στα σχολεία από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο του έργου ‘Δράσεις υποστήριξης μαθητών ΑμεΑ’ και τα άλλα δύο έχουν αναπτυχθεί από ελληνικά πανεπιστήμια στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων (η πλήρης λίστα των διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών για ΑμεΑ παρατίθεται στο Παράρτημα Α’).

Εκτο-Νους(Leaps and Bounds)

Το λογισμικό ‘Εκτό Νους’ (Leaps and Bounds Switch) έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για μαθητές με αυτισμό και περιλαμβάνει δραστηριότητες ειδικά σχεδιασμένες για χρήση διακοπών πίεσης. Οι δραστηριότητες του προγράμματος είναι επίσης προσπελάσιμες μέσω ποντικιού, πληκτρολογίου, οθόνης αφής κτλ. Είναι κατάλληλο για μαθητές που δεν έχουν αναπτυγμένες ικανότητες γραφής και ανάγνωσης, καθώς δεν έχει γραπτές ή προφορικές οδηγίες. Οι μαθητές μπορούν να καταλάβουν τον στόχο κάθε δραστηριότητας απλά κάνοντας κλικ σε διάφορα σημεία της οθόνης. Είναι εύχρηστο και χρησιμοποιεί αστείους χαρακτήρες που κεντρίζουν τη φαντασία και την προσοχή των μαθητών. Τέλος, ενθαρρύνει την ανάπτυξη πρώιμων μαθησιακών δεξιοτήτων συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω:

- Εξερεύνηση της ικανότητας συνδυασμού αιτίας και αποτελέσματος

- Βελτίωση οπτικού διαχωρισμού και μνήμης
- Βελτίωση ικανότητας εντοπισμού και προσανατολισμού σε σχέση με το διαχωρισμό ‘δεξί-αριστερό’
- Ενίσχυση της συγκέντρωσης, αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης
- Ενθάρρυνση της ανάπτυξης της γλωσσικής ικανότητας
- Υποστήριξη της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και της ικανότητας αντιμετώπισης διαδοχικών ενεργειών.

Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει είναι οι εξής:

1. *Ζευγάρια* Το παιχνίδι έχει τρία επίπεδα δυσκολίας και συμβάλλει στην ανάπτυξη της ικανότητας διαχωρισμού και μνήμης. Ο μαθητής καλείται να εντοπίσει ζευγάρια όμοιων εικόνων σε ένα πλέγμα 5*5. Κάνοντας «κλικ» πάνω σε δύο όμοια, αυτά εξαφανίζονται και το παιχνίδι τελειώνει όταν βρεθούν όλα τα ζευγάρια.
2. *Αντίδραση*. Ο μαθητής μεταφέρεται σε μια οθόνη κατάλληλη για την ανάπτυξη της ικανότητας εντοπισμού, της αντίδρασης σε εξωτερικά ερεθίσματα και του σωστού ελέγχου των κινήσεων. Κάνοντας κλικ πάνω σε διαφορετικά σημεία ενός κινούμενου χαρακτήρα (καπέλο, μάτια, χέρια, πόδια, στόμα, ώμους, κοιλιά) προκαλούνται διαφορετικές αντιδράσεις.
3. *Σκηνοθεσία*. Ο μαθητής καλείται να πειραματιστεί με τα πλήκτρα που βρίσκονται στο κάτω μέρος της οθόνης, καθένα από τα οποία προκαλεί ένα διαφορετικό γεγονός (αλλαγή σκηνικού, εμφάνιση/εξαφάνιση χαρακτήρων, αλλαγή καιρικών συνθηκών, προσθήκη/αφαίρεση ήχων κτλ). Η δραστηριότητα αυτή προσφέρει σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης των γλωσσικών ικανοτήτων και της μοντελοποίησης πρώιμου σταδίου.
4. *Εντοπισμός*; Στην οθόνη παρουσιάζονται τρεις γυναίκες μια από τις οποίες κρύβει έναν βάτραχο. Ο μαθητής καλείται να υποδείξει την γυναίκα με τον βάτραχο. Στο απλούστερο επίπεδο οι γυναίκες εμφανίζονται με φορέματα διαφορετικού χρώματος και στο πιο σύνθετο έχουν φορέματα ίδιου χρώματος και αλλάζουν θέσεις μεταξύ τους. Η δραστηριότητα στοχεύει στον έλεγχο της οπτικής διάκρισης αντικειμένων και της μνήμης. Επιπλέον, δίνει την ευκαιρία για εξάσκηση στο μέτρημα, τη διάταξη αριθμών, τα χρώματα και τις έννοιες δεξί-αριστερό.
5. *Αλληλεπίδραση* Από την οθόνη περνούν με τυχαία σειρά διάφορα πρόσωπα ή αντικείμενα. Αν ο χρήστης κάνει κλικ εγκαίρως θα προκληθεί μία αλληλεπίδραση. Όλα τα αντικείμενα εμφανίζονται από τα αριστερά, βοηθώντας έτσι στην εξάσκηση των ματιών στην κίνηση από τα αριστερά προς τα δεξιά.
6. *Ταχύτητα* Ο μαθητής πρέπει να ποτίσει τα λουλούδια που εμφανίζονται στην οθόνη κάνοντας κλικ επάνω τους. Αν δεν το κάνει αρκετά γρήγορα τότε τα λουλούδια μαραίνονται. Όταν βρέξει το παιχνίδι ξαναρχίζει. Σε κάθε λουλούδι αντιστοιχεί ένας μοναδικός ήχος, ενισχύοντας τις έννοιες του πάνω-κάτω και ψηλότερα-χαμηλότερα. Η δραστηριότητα ενισχύει τον οπτικο-κινητικό συντονισμό.

7. *Μηχανική* Σκοπός της δραστηριότητας είναι οι μαθητές να φτιάξουν φαγητό χρησιμοποιώντας τη μηχανή που βλέπουν στην οθόνη. Για να τα καταφέρουν πρέπει να κάνουν μια συγκεκριμένη ακολουθία από ενέργειες: να τοποθετήσουν τους σωλήνες της μηχανής στις κατάλληλες θέσεις και να πατήσουν τα πλήκτρα με τη σωστή σειρά. Κάθε λάθος επιλογή έχει ένα άλλο, αστείο αποτέλεσμα. Μέσω αυτής της άσκησης οι μαθητές καλούνται να εξερευνήσουν τη λειτουργία μιας απλής μηχανής και να κατανοήσουν μεταξύ άλλων τη σημασία της σωστής σειράς των διαδοχικών ενεργειών.

Το σπίτι μου το σχολείο μου

Το λογισμικό ‘Το σπίτι μου το σχολείο μου’ αποτελείται από δύο «ομιλούντα» εκπαιδευτικά προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν παιδιά με Νοητική Καθυστέρηση και σοβαρές επικοινωνιακές δυσκολίες να κατανοήσουν και να εκφράσουν τη γλώσσα που συναντούν στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Στο Σπίτι μου εμφανίζονται 4 σκηνές που εμπερικλείουν τα βασικά δωμάτια ενός σπιτιού (κρεβατοκάμαρα, μπάνιο, κουζίνα και σαλόνι) και στο Σχολείο μου εμφανίζονται 4 σκηνές που εμπερικλείουν τους βασικούς χώρους ενός σχολείου (τάξη, αυλή, κυλικείο-σχολικός διάδρομος και αίθουσα εκδηλώσεων). Για κάθε περιβάλλον υπάρχουν τέσσερις δραστηριότητες:

1. Ανακάλυψη ονομάτων. Ο μαθητής διαλέγει ένα αντικείμενο και ο υπολογιστής του λέει τι είναι.
2. Ανακάλυψη λειτουργιών. Ο μαθητής διαλέγει ένα αντικείμενο και ο υπολογιστής του λέει τι κάνει το αντικείμενο αυτό.
3. Αναγνώριση ονομασιών. Ο υπολογιστής ζητάει από το μαθητή να βρει διάφορα αντικείμενα με βάση το όνομά τους.
4. Αναγνώριση λειτουργιών. Ο υπολογιστής ζητάει από το μαθητή να βρει ένα αντικείμενο με βάση τη λειτουργία του.

Το πρόγραμμα βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν την αυτονομία τους στο σπίτι και στο σχολείο, καθώς διδάσκονται περισσότερα από 200 λήμματα του λεξιλογίου που σχετίζονται με αντικείμενα που βρίσκει κανείς στους χώρους αυτούς. Οι δραστηριότητες «αναγνώρισης» είναι κατάλληλες όχι μόνο για εκμάθηση αλλά και για αξιολόγηση των λειτουργικών γλωσσικών δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα το λογισμικό στοχεύει σε:

1. *Δεξιότητες Αυτοεξυπηρέτησης*: (α) Αναγνώριση ειδών ρουχισμού, αντικείμενων σίτισης, ειδών μπάνιου και πλυσίματος και μαγειρικών σκευών, (β) Λεκτική έκφραση ή έκφραση με σύμβολα, νοήματα ή εικόνες, (γ) Αναγνώριση προσωπικών και σχολικών αντικείμενων που είναι τοποθετημένα σε συγκεκριμένο χώρο.
2. *Δεξιότητες Επικοινωνίας*: (α) Σταθεροποίηση οπτικό-κινητικού συντονισμού, (β) Αναγνώριση και ονομασία εικονικών προσώπων και αντικείμενων, (γ) Ικανότητα ακρόασης, (δ) Αναγνωρίζει και ολοκλήρωση οδηγιών, (ε) Κατανόηση και απάντηση ερωτήσεων.

3. *Δεξιότητες Αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον*: (α) Έναρξη και ολοκλήρωση δραστηριότητας από κοινού με άλλα παιδιά, (β) Εκτέλεση εργασίας ορισμένης διάρκειας, (γ) Γνώση της χρήσης των αντικειμένων σε καθημερινές καταστάσεις, (δ) Κατανόηση της χρήσης των αντικειμένων μέσα σε πλαίσιο.

Μαγικό Φίλτρο

Το Μαγικό Φίλτρο¹ έχει σχεδιαστεί για μαθητές με ήπια νοητική καθυστέρηση, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μαθητές με αυτισμό. Είναι ένα ψηφιακό μαθησιακό παιχνίδι περιπέτειας το οποίο καλύπτει τις εξής θεματικές ενότητες:

1. Ψηφιακή ψυχαγωγία (διασκέδαση και δημιουργία μέσω ψηφιακών εφαρμογών, με στόχο την εγκαθίδρυση καλής σχέσης και εμπειρίας με τους υπολογιστές και το ψηφιακό περιεχόμενο)
2. Γλωσσικές δεξιότητες, με έμφαση στις δεξιότητες αυτονομίας στην καθημερινή ζωή
3. Μαθηματικές δεξιότητες, με έμφαση στις δεξιότητες αυτονομίας στην καθημερινή ζωή
4. Κοινωνικές δεξιότητες, με έμφαση στις δεξιότητες επικοινωνίας, διαπροσωπικών σχέσεων και γνωριμίας με την ενήλικη ζωή.

Διαρθρώνεται σε επεισόδια που περιλαμβάνουν σκηνές αφήγησης και δοκιμασίες οι οποίες καλύπτουν τις θεματικές ενότητες γλωσσικών, μαθηματικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Τα επεισόδια του παιχνιδιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν με οποιαδήποτε σειρά. Όλες οι δοκιμασίες παίζονται με το ποντίκι και τα βελάκια του πληκτρολογίου - στόχος η εξοικείωση των παικτών με τα χειριστήρια αυτά. Το λογισμικό αυτό είναι πολύ χρήσιμο για μαθητές με νοητική υστέρηση, που διαθέτουν τις βασικές γνώσεις γραφής και ανάγνωσης. Το βασικό του πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα εισαγωγής νέων λέξεων από τον δάσκαλο.

Thinking Mind

Το Thinking Mind² είναι ένα λογισμικό σχεδιασμένο για μαθητές με νοητική υστέρηση και στοχεύει στην ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων (Morfidi et al., 2012). Το περιβάλλον αποτελείται από τρεις βασικές οθόνες:

1. Η οθόνη εργασίας του εκπαιδευτικού
2. Η οθόνη εργασίας του μαθητή
3. Η οθόνη της εκτύπωσης

¹Το Μαγικό Φίλτρο αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών στην Επικοινωνία, την Εκπαίδευση και τα ΜΜΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών στο πλαίσιο του έργου Επινόηση.

²Το Thinking Mind αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Κάνοντας κλικ στο κατάλληλο εικονίδιο ο χρήστης μετακινείται από την οθόνη εργασίας του εκπαιδευτικού στην οθόνη εργασίας του μαθητή. Αρχικά ο δάσκαλος επιλέγει από ένα μενού μια σειρά από λέξεις και εικονίδια και στη συνέχεια ο μαθητής καλείται να σχηματίσει την πρόταση-λεζάντα που αντιστοιχεί στην εικόνα της οθόνης, σύροντας τα σωστά εικονίδια. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει το σωστό κείμενο.

Άλλες δυνατότητες που προσφέρει το λογισμικό είναι:

- Πλοήγηση στο περιεχόμενο χρησιμοποιώντας πλήκτρα-βέλη
- Αλλαγή του μεγέθους και των αναλογιών της εικόνας
- Μετακίνηση/καρφίτσωμα της εικόνας εντός της σκηνής
- Επαναφορά των αρχικών τιμών της εικόνας

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι ο αριθμός των εκπαιδευτικών λογισμικών, που απευθύνονται ειδικά σε μαθητές με αυτισμό και είναι διαθέσιμα στην ελληνική γλώσσα, είναι σημαντικά περιορισμένος. Έτσι, συχνά χρησιμοποιούνται λογισμικά που προορίζονται για μαθητές με νοητική υστέρηση ή για μαθητές της τυπικής εκπαίδευσης και ίδιας νοητικής ηλικίας με τους μαθητές με αυτισμό. Υπάρχει έλλειψη ΤΠΕ περιβαλλόντων, κατάλληλα σχεδιασμένων και προσαρμόσιμων, τόσο στο επίπεδο του εκπαιδευτικού περιεχομένου όσο και στο επίπεδο της διαπαφής, ώστε να ικανοποιούν τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών με αυτισμό. Επίσης, υπάρχει έλλειψη σε περιβάλλοντα που να στοχεύουν όχι μόνο σε ακαδημαϊκές γνώσεις, αλλά και σε δεξιότητες επικοινωνίας, κοινωνικοποίησης, αυτόνομης διαβίωσης και επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Κατά συνέπεια, για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας, χρειάστηκε να σχεδιαστεί ένα νέο ΤΠΕ περιβάλλον που να απευθύνεται σε εφήβους/νέους ενήλικες με αυτισμό και να υποστηρίζει τη διδασκαλία προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων, στο πλαίσιο της μετάβασης από το σχολείο στην εργασία και της μακροπρόθεσμης επαγγελματικής αποκατάστασης. Ο σχεδιασμός και το περιεχόμενό του, καθώς και τα αποτελέσματά από την πειραματική χρήση του, παρουσιάζονται αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

3.6 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής

Ο σκοπός της παρούσας διατριβής είναι διπλός:

1. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, που να υποστηρίζει την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές, εφήβους και νέους ενήλικες με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος

2. Η μελέτη της επίδρασης του περιβάλλοντος σε μαθητές με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος, μέσω μιας ολοκληρωμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης μακράς διάρκειας, η οποία θα περιλαμβάνει μια ακολουθία εξατομικευμένων συνεδριών βασισμένων στο διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον Pre-Vocational Skills Laboratory (PVS-Lab).

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

1. Μπορούν τα διαδικτυακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα να συμβάλουν στην εκπαίδευση μαθητών με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος, με στόχο στην ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων, και σε ποιο βαθμό;
2. Ποια είναι η εξέλιξη της επίδοσης των μαθητών με αυτισμό σε μια σειρά προ-επαγγελματικών δραστηριοτήτων, μέσω του διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού PVS-Lab; Υπάρχουν διαφορές στις επιμέρους δραστηριότητες, όπως ταξινόμησης, ομαδοποίησης, συναρμολόγησης, απομνημόνευσης και επανάληψης μοτίβων;
3. Μπορεί η συνδυαστική μελέτη πολλαπλών δεδομένων, όπως οι επιδόσεις στις δραστηριότητες του PVS-Lab και οι δείκτες ψυχοφυσιολογίας, να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός ατομικού προφίλ κάθε μαθητή, με στόχο το σχεδιασμό και υλοποίηση εξατομικευμένων προγραμμάτων εκπαίδευσης μαθητών με αυτισμό;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Σχεδιασμός και αξιολόγηση λογισμικού

4.1 Το εκπαιδευτικό λογισμικό PVS-Lab

Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας αναδείχθηκε η χρησιμότητα των ΤΠΕ στα πλαίσια της εκπαίδευσης των ατόμων με αυτισμό. Η διαμόρφωση των εκπαιδευτικών πολιτικών πολλών χωρών προς την κατεύθυνση της επαγγελματικής αποκατάστασης των ατόμων αυτών, καθώς και η αλματώδης πρόοδος στον τομέα της Συναισθηματικής Υπολογιστικής, καθιστούν σαφή την αναγκαιότητα για περισσότερες επιστημονικές έρευνες γύρω από (α) τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών για την ενίσχυση της επαγγελματικής εκπαίδευσης, (β) τον σχεδιασμό κατάλληλων διεπαφών και (γ) τη χρήση δεικτών ψυχοφυσιολογίας με στόχο την καλύτερη αξιολόγηση και εξατομίκευση.

Έτσι, στα πλαίσια αυτής της διδακτορικής διατριβής, σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε μέσω πειραματικών διδασκαλιών το εκπαιδευτικό λογισμικό PVS-Lab (Pre vocational Skills Laboratory). Το λογισμικό αυτό στοχεύει στην εκμάθηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από έφηβους και νέους ενήλικες με αυτισμό και είναι σχεδιασμένο ώστε να καταγράφει τις επιδόσεις των χρηστών σε μια σειρά δραστηριοτήτων. Οι επιδόσεις αυτές μελετήθηκαν σε συνδυασμό με δεδομένα ψυχοφυσιολογίας, τα οποία καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης.

Η ανάπτυξη αποτελεσματικών Web εργαλείων μάθησης δεν είναι μόνο ένα τεχνικό θέμα, δεδομένου ότι απαιτεί τον συνδυασμό γνώσεων από τις νέες τεχνολογίες και την ειδική εκπαίδευση προς την κατεύθυνση της μοντελοποίησης μιας ουσιαστικής εκπαιδευτικής και παιδαγωγικής στρατηγικής (Alessi & Trollip, 2001; Jimoyiannis, 2009). Υπάρχουν τρία βασικά συστατικά του PVS-Lab, τα οποία καθορίζουν πως αυτό το δικτυακό περιβάλλον προσεγγίζει τη μάθηση των μαθητών με αυτισμό και πως υποστηρίζει την εμπλοκή τους: η εκπαιδευτική-παιδαγωγική στρατηγική, το τεχνολογικό μοντέλο και το μαθησιακό περιεχόμενο που περιλαμβάνεται.

Στις επόμενες ενότητες περιγράφονται αναλυτικά οι στόχοι και το περιεχόμενο του PVS-Lab, τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού του, οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει και η αξιολόγηση του η οποία οδήγησε στην διαμόρφωση της τελικής έκδοσης.

4.1.1 Στόχοι και περιεχόμενο

Το PVS-Lab είναι ένα web-based περιβάλλον που προσομοιώνει ένα σχολικό εργαστήριο. Το εργαστήριο περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών, οι οποίες σχετίζονται με προ-επαγγελματικές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα σπουδών των Ε.Ε.Ε.Κ. Οι κύριοι στόχοι του περιβάλλοντος και της συνακόλουθης παρέμβασης είναι οι εξής:

1. Να υποστηρίξει την ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων,
2. Να ανακαλύψει τις κλίσεις των μαθητών και να διατυπώσει προτάσεις για κατάλληλα εργασιακά καθήκοντα
3. Να υποστηρίξει τη μετάβαση από το σχολείο στην εργασία
4. Να παρακολουθήσει τα επίπεδα διέγερσης των μαθητών
5. Να δημιουργήσει ένα λεπτομερές προφίλ μάθησης για κάθε μαθητή
6. Να συμβάλλει στη διαμόρφωση των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων

Για να επιτύχει τους στόχους που αναφέρθηκαν παραπάνω, το σύστημα καταγράφει τις επιδόσεις των μαθητών, όσον αφορά το χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρώσουν κάθε εργασία και την ακρίβεια των απαντήσεων τους. Επιπλέον, ένα πλήθος σημάτων ψυχοφυσιολογίας προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα διέγερσης των μαθητών. Ως εκ τούτου, δίνεται η δυνατότητα οι παρεμβάσεις των εκπαιδευτών να κατευθύνονται προς την κατάλληλη προσαρμογή των μαθησιακών διαδικασιών.

Το PVS-Lab περιλαμβάνει συγκεκριμένες δραστηριότητες που προσομοιώνουν κοινές εργασίες που έχουν μεγάλη σημασία τόσο στην πραγματική ζωή όσο και στο εργασιακό περιβάλλον. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να χωριστούν σε πέντε κύριες κατηγορίες:

1. Τοποθέτηση αντικειμένων (απομνημόνευση της θέσης τους)
2. Επανάληψη μοτίβων
3. Ομαδοποίηση αντικειμένων (ανάλογα με το μέγεθος, το χρώμα, το σχήμα και την ποιότητα)
4. Ταξινόμηση αντικείμενων (με βάση το αρχικό γράμμα ή τον αριθμό)
5. Συναρμολόγηση αντικειμένων

Κάθε δραστηριότητα έχει δύο ή περισσότερα επίπεδα δυσκολίας. Όλες οι δραστηριότητες στοχεύουν στην ενίσχυση δεξιοτήτων, όπως η προσοχή στις λεπτομέρειες, ο οπτικό-κινητικός συντονισμός, η επιμονή, η ετοιμότητα, η αυτοαξιολόγηση και η εξοικείωση με τα αντικείμενα και τις ρουτίνες εργασίας. Είναι πιο αποτελεσματικές σε ένα πλαίσιο που διευκολύνει την απόκτηση λειτουργικών δεξιοτήτων και τη γενίκευσή τους από το σχολείο στην κοινωνία.

Το περιβάλλον προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκηθούν όχι μόνο στο σχολείο, αλλά και στο σπίτι. Ωστόσο, πρέπει να συνδυαστεί με την πρακτική εξάσκηση σε ένα ρεαλιστικό πλαίσιο. Ένας μακροπρόθεσμος στόχος είναι να βοηθήσει τους μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε προβλήματα και καταστάσεις που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν στο σπίτι ή στη δουλειά, δηλαδή να αναπτύξουν τις δεξιότητες και την αυτοπεποίθηση που χρειάζεται για μια επιτυχή μετάβαση από τον χώρο του σχολείου στο χώρο της εργασίας.

Επιπλέον, ο συνολικός σχεδιασμός αξιοποιεί μια σειρά σημάτων ψυχοφυσιολογίας που καταγράφονται από ειδικούς ενσύρματους αισθητήρες, οι οποίοι τοποθετούνται στα δάχτυλα του χρήστη. Η αξιοποίηση των σημάτων ψυχοφυσιολογίας προσφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα διέγερσης του μαθητή και δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτή να ανασχεδιάσει ή να προσαρμόσει μέσω κατάλληλων παρεμβάσεων τη μαθησιακή διαδικασία, ανάλογα με τις ανάγκες ή τα προβλήματα που προκύπτουν.

4.1.2 Σχεδιασμός ειδικών εκπαιδευτικών λογισμικών

Η μάθηση μπορεί να οριστεί ως η μορφή πρόσληψης γνώσης μέσω της μελέτης και της απόκτησης εμπειρίας και η μαθησιακή διαδικασία περιλαμβάνει την αντιστοίχιση των εννοιών με αντικείμενα του πραγματικού κόσμου. Μερικές φορές, οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας μάθησης κάνουν τους μαθητές να χάνουν το ενδιαφέρον τους προς το αντικείμενο της μάθησης και η ανάθεση εργασιών μαζί με την έλλειψη ενδιαφέροντος συχνά κάνουν τη μαθησιακή διαδικασία δύσκολη. Ιδιαίτερα στην Ειδική Εκπαίδευση η μαθησιακή διαδικασία δυσχεραίνεται ακόμα περισσότερο, λόγω των νοητικών περιορισμών των μαθητών. Γι' αυτό είναι σημαντικό να αναζητήσουμε νέους μηχανισμούς που να αυξάνουν την προσοχή και την κινητοποίηση, ώστε να αφομοιώνονται οι νέες έννοιες. Ένας τέτοιος μηχανισμός είναι το εκπαιδευτικό παιχνίδι μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή ή βιντεοπαιχνίδι.

Το βιντεοπαιχνίδι είναι ένα λογισμικό που έχει σχεδιαστεί ειδικά για να διασκεδάσει και βασίζεται στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στο άτομο και τη μηχανή. Αναπαριστά ένα εικονικό περιβάλλον όπου ο παίκτης μπορεί να ελέγχει χαρακτήρες ή άλλα στοιχεία για να επιτύχει έναν ή περισσότερους στόχους, τηρώντας ένα σύνολο κανόνων. Όταν οι στόχοι αυτοί είναι εκπαιδευτικής φύσης, τότε αναφερόμαστε σε εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια ή λογισμικά (edutainment) (Erhel & Jamet, 2013; McFarlane et al., 2002).

Μέσα στο σχολικό πλαίσιο τα βιντεοπαιχνίδια μπορούν να προσφέρουν μια σειρά από πλεονεκτήματα όπως (1) απόκτηση ακαδημαϊκών γνώσεων, (2) εξάσκηση γνωστικών δεξιοτήτων, (3) ενίσχυση επικοινωνιακών δεξιοτήτων, (4) κινη-

τοποίηση και (5) αύξηση της προσοχής και της συγκέντρωσης (Jabbar & Felicia, 2015; Ronimus et al., 2014). Ειδικότερα στην Ειδική Εκπαίδευση τα εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια μπορούν να δώσουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα όπως: καλύτερες δυνατότητες χωρικού, χρονικού και οπτικό-κινητικού συντονισμού και καλύτερες ικανότητες συγκέντρωσης, κινητοποίησης, προσοχής και λογικής (González et al., 2007; Rahman et al., 2011). Μάλιστα, όταν πρόκειται για μαθητές με αυτισμό τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερος ενθαρρυντικά (Grynszpan et al., 2005β', 2008). Παρ' όλα αυτά, τα βιντεοπαιχνίδια που είναι κατάλληλα σχεδιασμένα για μαθητές με αυτισμό είναι περιορισμένα (Grynszpan et al., 2014; Putnam & Chong, 2008).

Κατά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών λογισμικών που προορίζονται για την Ειδική Εκπαίδευση είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τόσο τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών αυτών, όσο και τα πλεονεκτήματα που θα πρέπει να διαθέτουν ως μαθησιακά εργαλεία (Erhel & Jamet, 2013; Grynszpan et al., 2005α'; Ronimus et al., 2014). Συγκεκριμένα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

1. Το παιχνίδι πρέπει να έχει στόχους. Οι στόχοι του παιχνιδιού πρέπει να είναι σε ισορροπία με τους διδακτικούς στόχους.
2. Πρέπει να αναγνωρίζεται το προφίλ του παίκτη, τα όρια και οι γνωστικές του ικανότητες, ώστε να επιλεγθεί ο καλύτερος μηχανισμός αλληλεπίδρασης.
3. Τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα πρέπει να εισάγονται στο παιχνίδι κρυμμένα, ώστε το παιδί να μαθαίνει έμμεσα, ενώ παίζει.
4. Το παιχνίδι πρέπει να προσφέρει ανάδραση για κάθε ενέργεια.
5. Τα λάθη να πρέπει να διορθώνονται χωρίς να προκαλούν απογοήτευση.
6. Η γνωστική διαδικασία πρέπει να βασίζεται σε πολλά επίπεδα, των οποίων η δυσκολία θα αυξάνεται σταδιακά.
7. Πρέπει να δίνεται επιβράβευση για τις σωστές ενέργειες (κινούμενα σχέδια, ήχοι, βίντεο, πόντοι, αντικείμενα κτλ.).
8. Ο μηχανισμός που θα χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μια ενέργεια στο παιχνίδι, θα πρέπει να έχει την ίδια δομή με τον μηχανισμό που χρησιμοποιείται για την επίλυση του προβλήματος στον πραγματικό κόσμο.

Ο σχεδιασμός του PVS-Lab έγινε ώστε να πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις και παρουσιάζεται αναλυτικά στη συνέχεια.

4.1.3 Χαρακτηριστικά σχεδιασμού

Το PVS-Lab είναι μια Web-based εφαρμογή, προγραμματισμένη σε HTML5 και συνεπώς προσβάσιμη από οποιαδήποτε συσκευή διαθέτει φυλλομετρητή (PC, notebook, tablet ή smartphone). Φιλοξενείται σε διακομιστή του Πανεπιστημίου

Πελοποννήσου¹ και επικοινωνεί με μια βάση δεδομένων στην οποία διατηρούνται αρχεία καταγραφής που αφορούν τις επιδόσεις των χρηστών. Συγκεκριμένα, κάθε φορά που ο χρήστης ολοκληρώνει μια δραστηριότητα καλείται μια PHP ρουτίνα (Παράρτημα Γ') η οποία αποθηκεύει στην βάση το όνομα του μαθητή, τη δραστηριότητα και το επίπεδο δυσκολίας αυτής, τον χρόνο εργασίας και τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων.

Το PVS-Lab σχεδιάστηκε με στόχο να ικανοποιεί τα εξής κριτήρια (Benyon, 2010):

1. Ελεγχόμενα ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα εισόδου πρέπει να είναι περιορισμένα και ελεγχόμενα. Η συμπεριφορά του παιδιού πρέπει να παρακολουθείται και οι διαδοχικές διδασκαλίες να αξιολογούνται με σκοπό την παρακολούθηση της προόδου. Ο μαθητής πρέπει να καθοδηγείται από το ίδιο το περιβάλλον ώστε να διερευνά μόνος του νέα σενάρια συμπεριφοράς και πρέπει να απαιτείται ελάχιστη ή καθόλου παρέμβαση από άλλα άτομα (Dautenhahn, 2000).
2. Ασφαλής αλληλεπίδραση. Τα άτομα με αυτισμό έχουν ανάγκη από ένα προβλέψιμο, δομημένο και άρα ασφαλές περιβάλλον, στο οποίο θα έχουν τον έλεγχο της αλληλεπίδρασης. Το περιβάλλον πρέπει να έχει σαφή πλοήγηση, κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα επιβράβευσης και διόρθωσης και επιπλέον να προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη. (Barry & Pitt, 2006).
3. Ρεαλιστικός σχεδιασμός. Το περιβάλλον πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο φυσικό γιατί (α) τα άτομα με αυτισμό προτιμούν ένα ρεαλιστικό περιβάλλον μάθησης με φυσικές συνέπειες, σε σχέση με ένα τεχνητό (Cowan & Allen, 2007) (β) διευκολύνεται η γενίκευση της γνώσης και (γ) ενισχύεται η ολιστική αντίληψη, δηλαδή η κατανόηση της συνολικής εικόνας σε αντίθεση με την εστίαση σε μεμονωμένες λεπτομέρειες.
4. Δυνατότητα ενσωμάτωσης. Το περιβάλλον πρέπει να μπορεί να ενσωματωθεί στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να αντικαταστήσει εν μέρει τις χρονοβόρες και επαναλαμβανόμενες διδασκαλίες. Εναλλακτικά πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο σπίτι (Dautenhahn, 2000).
5. Ευχάριστο και διασκεδαστικό περιβάλλον. Ο παράγοντας της διασκέδασης παίζει καθοριστικό ρόλο στην κινητοποίηση των μαθητών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία και πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν κατά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών λογισμικών για άτομα με αυτισμό (Putnam & Chong, 2008).

Ο πιο καθοριστικός παράγοντας στο σχεδιασμό του PVS-Lab ήταν η ανάγκη για μια μινιμαλιστική διεπαφή. Χρησιμοποιήσαμε το ελάχιστο δυνατό σύνολο από πλήκτρα, με σχεδόν καθόλου κείμενο, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η συμμετοχή των μαθητών με σοβαρές δυσκολίες στην ανάγνωση (Wehmeyer et al., 2006). Αυτά είναι τα εξής:

¹<http://eprl.korinthos.uop.gr/pvslab>

- Σπίτι: οδηγεί στο από πάνω επίπεδο (Εικόνα 4.1α')
- Αλλαγή χρήστη: οδηγεί από τα δωμάτια εργασίας στην αρχική οθόνη όπου ο χρήστης εισάγει το όνομα του (Εικόνα 4.1ε')
- Επανάληψη: επανεκκίνηση της δραστηριότητας (Εικόνα 4.1η')
- Μουσική: σίγαση/ενεργοποίηση ήχων (Εικόνες 4.1γ' και 4.1δ')
- Βοήθεια: οδηγίες κειμένου ή και εικόνες για το πλαίσιο και το στόχο της δραστηριότητας (Εικόνα 4.1β')
- Χρονόμετρο: μετρά το χρόνο εκτέλεσης κάθε άσκησης σε δευτερόλεπτα (Εικόνα 4.1στ')
- Μετρητής λαθών: μετρά τις αποτυχημένες προσπάθειες (Εικόνα 4.1ζ')

Τα πλήκτρα πλοήγησης και οι μετρητές επιδόσεων είναι τοποθετημένα στο πάνω μέρος της οθόνης, η οποία είναι σαφώς διακριτή, αφού ορίζεται από ένα επιπλέον, ημιδιαφανές, μονόχρωμο επίπεδο φόντου. Τα εικονίδια αυτά είναι από ύφασμα σε αντίθεση με το ξύλινο φόντο, το οποίο παραπέμπει σε ένα τυπικό πάγκο εργασίας (Σχήμα 4.2α').

Η αναπαράσταση κάθε αντικειμένου περιορίζεται σε μία ρεαλιστική τρισδιάστατη εικόνα και δεν περιλαμβάνει κείμενο ή ήχο, προκειμένου να αποφευχθεί η κόπωση των μαθητών με αυτισμό, οι οποίοι συνήθως αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών διαφορετικού τύπου και να ικανοποιηθεί η ανάγκη τους για οπτικές αναπαραστάσεις των αντικειμένων (Hayes et al., 2010).



Σχήμα 4.1. Πλήκτρα και μετρητές που εμφανίζονται στη λωρίδα πλοήγησης

Οι 3D εικόνες, όπως τα δύο δωμάτια του εργαστηρίου, έχουν σχεδιαστεί με τη δωρεάν έκδοση του Google Sketchup και το rendering έχει γίνει με το επίσης δωρεάν πρόσθετο Maxwell Fire. Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγραμματιστικού εργαλείου Scirra Construct. Τα 3D αντικείμενα προέρχονται από την Sketchup Open Library (3D Warehouse), ενώ οι ήχοι (σωστή απάντηση, λανθασμένη απάντηση και επιβράβευση) και η μουσική είναι υπό άδεια Creative Commons.

4.1.4 Πλοήγηση

Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής εμφανίζεται μια οθόνη με ένα πλαίσιο εισαγωγής κειμένου όπου ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει το όνομα του, ώστε να μπορούμε να παρακολουθήσουμε την επίδοσή του μέσω των αρχείων καταγραφής της βάσης δεδομένων. Αφού εισάγει το όνομά του και πατήσει το πλήκτρο OK, οδηγείται στην Αίθουσα 1 (Σχήμα 4.2α') η οποία προσομοιώνει ένα εργαστήριο με τέσσερις πάγκους εργασίας. Από εκεί μπορεί να επιστρέψει στην οθόνη εισόδου επιλέγοντας το πλήκτρο 'Αλλαγή χρήστη' στο πάνω μέρος της οθόνης.

Υπάρχουν δύο κύρια δωμάτια και ο χρήστης μπορεί να πάει από το ένα στο άλλο κάνοντας κλικ στην πόρτα. Ο αριθμός του κάθε δωματίου είναι γραμμένος στην πάνω πόρτα, ώστε να είναι ξεκάθαρο σε ποιο δωμάτιο βρίσκεται. Για παράδειγμα, ενώ βρίσκεται στην Αίθουσα 1 μπορεί, κάνοντας κλικ στην πόρτα με τον αριθμό 2, να οδηγηθεί στην Αίθουσα 2 (Σχήμα 4.2β') και αντίστροφα.

Κάθε πάγκος περιλαμβάνει μια διαφορετική εργασία με διάφορα επίπεδα δυσκολίας. Πάνω σε κάθε πάγκο βρίσκονται τοποθετημένα αντικείμενα που υποδεικνύουν την αντίστοιχη εργασία. Για παράδειγμα, ο πάγκος με τα κοσμήματα οδηγεί στις δραστηριότητες μοτιβών, ο πάγκος με τα φρούτα στις δραστηριότητες διαλογής και ο πάγκος με τις μπαταρίες στις δραστηριότητες συναρμολόγησης. Κάνοντας κλικ στον πάγκο, ο μαθητής μπορεί να μεταφερθεί στην οθόνη επιλογής επιπέδου δυσκολίας της συγκεκριμένης εργασίας (Σχήμα 4.3ε'). Μετά την ολοκλήρωση της κάθε εργασίας, έχει τη δυνατότητα είτε να την επαναλάβει πατώντας το πλήκτρο 'Επανάληψη', προκειμένου να βελτιώσει τις επιδόσεις του, είτε να επιστρέψει στην οθόνη επιλογής επιπέδου και από εκεί στην αίθουσα του εργαστηρίου, ώστε να επιλέξει διαφορετική δραστηριότητα.

Για την περίπτωση που ο μαθητής κουραστεί, συμπεριλήφθηκε και μια δραστηριότητα διασκέδασης, ενσωματωμένη στο περιβάλλον προσομοίωσης. Κάνοντας κλικ σε κάποιον από τους δύο πίνακες που βρίσκονται στους τοίχους των δύο δωματίων, ο μαθητής μπορεί να κάνει ένα δημιουργικό διάλειμμα λύνοντας ένα παζλ 20 κομματιών. Επιλέξαμε το παζλ ως δραστηριότητα χαλάρωσης γιατί είναι γνωστή από την καθημερινή εμπειρία η προτίμηση των μαθητών με αυτισμό στον συγκεκριμένο τύπο παιχνιδιού.

Όταν ο μαθητής επιλέγει το πλήκτρο 'Βοήθεια' (Εικόνα 4.1β') ο μετρητής χρόνου παγώνει, η οθόνη με τη δραστηριότητα καθώς και η λωρίδα με τα πλήκτρα πλοήγησης και τους μετρητές εξαφανίζονται και στη θέση τους εμφανίζεται μια σελίδα τετραδίου με οδηγίες. Οι οδηγίες περιγράφουν με πολύ απλό τρόπο το πλαίσιο της



(α') Δωμάτιο 1



(β') Δωμάτιο 2

Σχήμα 4.2. Οθόνες επιλογής δραστηριοτήτων

εργασίας (π.χ. 'Εργάζεσαι στο ταχυδρομείο/στο εργοστάσιο/στη βιβλιοθήκη' κτλ.) και τον στόχο της εργασίας (π.χ. 'Στρώσε το τραπέζι', 'Πέρασε τις χάντρες στο νήμα' κτλ.). Σε κάποιες περιπτώσεις παρουσιάζεται ένα παράδειγμα σε μορφή εικόνας με το επιθυμητό αποτέλεσμα (π.χ. ένα στρωμένο τραπέζι). Ταυτόχρονα υπάρχει δυνατότητα αναπαραγωγής ηχογραφημένων οδηγιών για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση του κειμένου. Ο χρήστης μπορεί να φύγει από την οθόνη με τις οδηγίες και να επιστρέψει στην εργασία του κάνοντας κλικ οπουδήποτε στην οθόνη.

Σε όλες τις εργασίες η οθόνη χωρίζεται σε δύο περιοχές: την περιοχή προέλευσης (πάνω μισό) και την περιοχή-στόχο (κάτω μισό). Ο μαθητής πρέπει να επιλέξει ένα αντικείμενο από την περιοχή προέλευσης, να το σύρει στην περιοχή-στόχο και να το τοποθετήσει στη σωστή θέση (drag and drop). Αν τοποθετήσει το αντικείμενο στη σωστή θέση τότε το αντικείμενο 'κλειδώνεται' και δεν μπορεί πλέον να μετακινηθεί, αλλιώς επιστρέφει αυτόματα στην αρχική του θέση και ο χρήστης αναγκάζεται να ξαναπροσπαθήσει. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται όταν δεν υπάρχουν εναπομείναντα αντικείμενα στην περιοχή προέλευσης. Τότε ακούγεται ένας ήχος επιβράβευσης (χειροκρότημα) και εμφανίζεται το πλήκτρο 'Επανάληψη'. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει 'Επανάληψη' ή να επιστρέψει στο μενού επιλογής επιπέδου από το εικονίδιο 'Σπίτι'.

Αν ο μαθητής τοποθετήσει ένα αντικείμενο σε λάθος θέση, η ενέργεια θεωρείται λάθος απάντηση και καταγράφεται στο αρχείο καταγραφής. Αν ο μαθητής αφήσει ένα αντικείμενο στην περιοχή-πηγή, τότε θεωρούμε ότι αυτό έγινε κατά λάθος (πιθανότατα ο μαθητής αφού επέλεξε ένα αντικείμενο άλλαξε γνώμη και το άφησε για να πιάσει ένα άλλο) και η ενέργεια δεν καταγράφεται ως λανθασμένη απάντηση.

Η πλοήγηση του χρήστη στο λογισμικό περιγράφεται αναλυτικά στο διάγραμμα ροής του Σχήματος 4.6.

4.1.5 Δραστηριότητες

Πιο αναλυτικά, στο PVS-Lab περιλαμβάνονται δέκα βασικές δραστηριότητες:

1. **Απομνημόνευση θέσεων αντικειμένων:** Στρώσε το τραπέζι βάζοντας τα μαχαίροπίρουννα στη σωστή θέση. Στο Επίπεδο Α (Σχήμα 4.3α') χρησιμοποιούνται τρία αντικείμενα (πιάτο, πιρούνι, μαχαίρι) και στο Επίπεδο Β έξι (πιάτο, πιρούνι, κουτάλι, μαχαίρι, πετσέτα, ποτήρι). Στα δύο αυτά επίπεδα, υπάρχουν ημι-διαφανείς υποδείξεις που βοηθούν τους μαθητές να τοποθετήσουν τα αντικείμενα στη σωστή θέση. Τα επίπεδα Γ και Δ είναι ίδια με τα επίπεδα Α και Β αντίστοιχα, με τη διαφορά ότι δεν υπάρχει καμία ένδειξη της σωστής απάντησης και συνεπώς οι μαθητές πρέπει να τις θυμούνται (Σχήμα 4.3δ').
2. **Επανάληψη μοτίβου:** Κατασκεύασε ένα κολιέ βάζοντας χάντρες σε μια κλωστή, σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο μοτίβο. Οι πρώτες χάντρες έχουν ήδη τοποθετηθεί ώστε να υποδείξουν το σχέδιο. Στο Επίπεδο Α τοποθετούνται δύο χρώματα εναλλάξ (κόκκινο-μπλε-κόκκινο-μπλε), στο Επίπεδο Β (Σχήμα

- 4.3f') τρία χρώματα εναλλάξ (κόκκινο-μπλε-κίτρινο), στο Επίπεδο Γ (Σχήμα 4.3ζ') δύο χρώματα με διπλή εμφάνιση του ενός (1 κόκκινο-2 μπλε) και στο Επίπεδο Δ (Σχήμα 4.3η') δύο χρώματα σε πιο πολύπλοκο μοτίβο (2 κόκκινα-3 μπλε).
3. **Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό:** Χώρισε τους ταχυδρομικούς φακέλους, σύμφωνα με τον ταχυδρομικό κώδικα (αγνοώντας το όνομα παραλήπτη και τη διεύθυνση). Ο αριθμός των διαφορετικών Τ.Κ. που εμφανίζονται αυξάνεται από το ένα επίπεδο στο άλλο. (Σχήματα 4.3θ' και 4.3στ')
 4. **Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα:** Χώρισε τα φρούτα ανάλογα με την ποιότητα (πέταξε τα σάπια στον κάδο και βάλε τα καλά στο κιβώτιο). Στο Επίπεδο Α, τα φρούτα είναι ενός είδους (μόνο μήλα). Στο Επίπεδο Β υπάρχουν δύο είδη φρούτων (μήλα και πορτοκάλια) και ο μαθητής πρέπει να τα διαχωρίσει με βάσει την ποιότητα, αγνοώντας το είδος, το χρώμα και το σχήμα τους. (Σχήματα 4.3ια' και 4.3ιβ')
 5. **Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα:** Χώρισε πιπεριές τριών διαφορετικών χρωμάτων (κόκκινες, κίτρινες και πράσινες) σε τρία κιβώτια. Μια πιπεριά έχει ήδη τοποθετηθεί στο κάθε κιβώτιο για να κάνει πιο εύκολη την ομαδοποίηση. (Σχήμα 4.3ιγ')
 6. **Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα:** Χώρισε κόκκινες πιπεριές τριών διαφορετικών σχημάτων (διαφορετικές ποικιλίες) σε τρία κιβώτια. Μια πιπεριά έχει ήδη τοποθετηθεί στο κάθε κιβώτιο για να κάνει πιο εύκολη την ομαδοποίηση. (Σχήμα 4.3ιδ')
 7. **Ταξινόμηση αλφαβητικά:** Τοποθέτησε τους φακέλους στο ράφι σύμφωνα με το όνομα που αναγράφεται στον κάθε φάκελο. Τα γράμματα του αλφαβήτου είναι γραμμένα στα ράφια για να διευκολύνουν την αντιστοίχιση. Στο επόμενο επίπεδο εμφανίζονται πιο πολλοί φάκελοι με διαφορετικά αρχικά γράμματα αλλά η διαδικασία παραμένει η ίδια. (Σχήμα 4.3ιε')
 8. **Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος:** Βάλε τα αυγά μέσα στις χάρτινες αυγοθήκες ανάλογα με το μέγεθός τους (μικρό, μεσαίο, μεγάλο). Οι θέσεις στις αυγοθήκες έχουν και αυτές τρία διαφορετικά μεγέθη, δηλαδή το κάθε αυγό ταιριάζει μόνο σε μια αυγοθήκη. Ένας χάρακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τον διαχωρισμό. (Σχήμα 4.3ιζ')
 9. **Ομαδοποίηση με βάση το μήκος:** Βάλε τα καρότα μέσα στα κιβώτια ανάλογα με το μήκος τους. Τα καρότα έχουν τρία διαφορετικά μήκη, ενώ όλα τα δοχεία είναι παρόμοια. Σε κάθε κιβώτιο υπάρχει ήδη ένα καρότο για να μπορεί να γίνει σύγκριση και να διευκολύνεται ο διαχωρισμός. (Σχήμα 4.3ιη')
 10. **Ταξινόμηση με βάση την αξία:** Βάλε τα κέρματα και τα χαρτονομίσματα μέσα στο συρτάρι της ταμειακής μηχανής ανάλογα με την αξία τους. Υπάρχουν 4 είδη χαρτονομισμάτων και 8 είδη κερμάτων που πρέπει να τοποθε-

τηθούν στις κατάλληλες θέσεις. Σε κάθε θέση υπάρχει ήδη ένα νόμισμα για να μπορεί να γίνει σύγκριση και να διευκολύνεται ο διαχωρισμός. (Σχήμα 4.3ιγ')

11. **Συναρμολόγηση αντικειμένων:** Βάλτε τις μπαταρίες στο φορτιστή λαμβάνοντας υπόψιν την πολικότητα. Στο Επίπεδο A (Σχήμα 4.4α') όλες οι μπαταρίες έχουν τον ίδιο προσανατολισμό και στο Επίπεδο B (Σχήμα 4.4β') κάποιες μπαταρίες πρέπει να περιστραφούν κατά 90 μοίρες (με δεξιά κλικ). Αν μια μπαταρία τοποθετηθεί σωστά, τότε ανάβει η αντίστοιχη πράσινη λυχνία. Αν μια μπαταρία τοποθετηθεί με λάθος τρόπο, παραμένει στη θέση της (δηλαδή δεν επιστρέφει στην αρχική της θέση όπως συμβαίνει στις υπόλοιπες ασκήσεις), αλλά η πράσινη λυχνία δεν ανάβει.



(α') Δραστηριότητα 1 - Επίπεδο Α



(β') Δραστηριότητα 1 - Επίπεδο Β

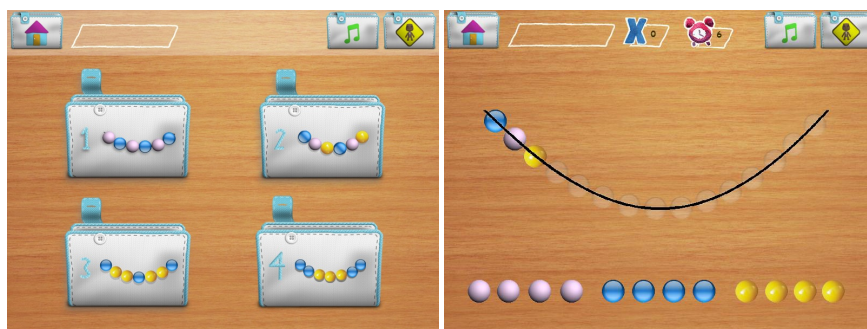


(γ') Δραστηριότητα 1 - Επίπεδο Γ



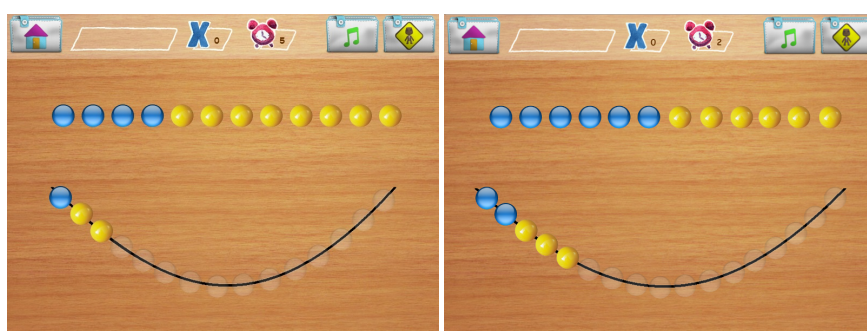
(δ') Δραστηριότητα 1 - Επίπεδο Δ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



(ε') Δραστηριότητα 2 - Επίπεδα

(ϝ') Δραστηριότητα 2 - Επίπεδο Β



(ζ') Δραστηριότητα 2 - Επίπεδο Γ

(η') Δραστηριότητα 2 - Επίπεδο Δ



(θ') Δραστηριότητα 3 - Επίπεδο Α

(σϛ') Δραστηριότητα 3 - Επίπεδο Β



(ια') Δραστηριότητα 4 - Επίπεδο Α

(ιβ') Δραστηριότητα 4 - Επίπεδο Β



(ιγ') Δραστηριότητα 4 - Επίπεδο Γ



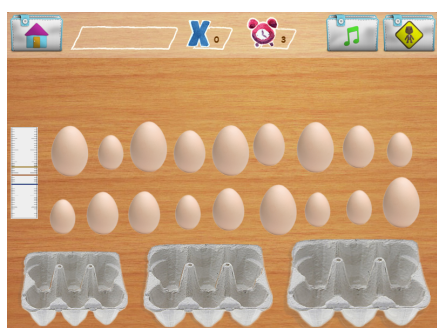
(ιδ') Δραστηριότητα 4 - Επίπεδο Δ



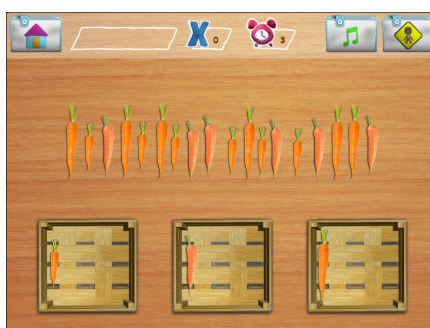
(ιε') Δραστηριότητα 5 - Επίπεδο Β



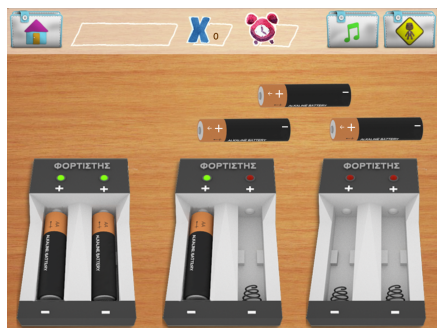
(ιϛ') Δραστηριότητα 6



(ιζ') Δραστηριότητα 7 - Επίπεδο Α



(ιη') Δραστηριότητα 7 - Επίπεδο Β



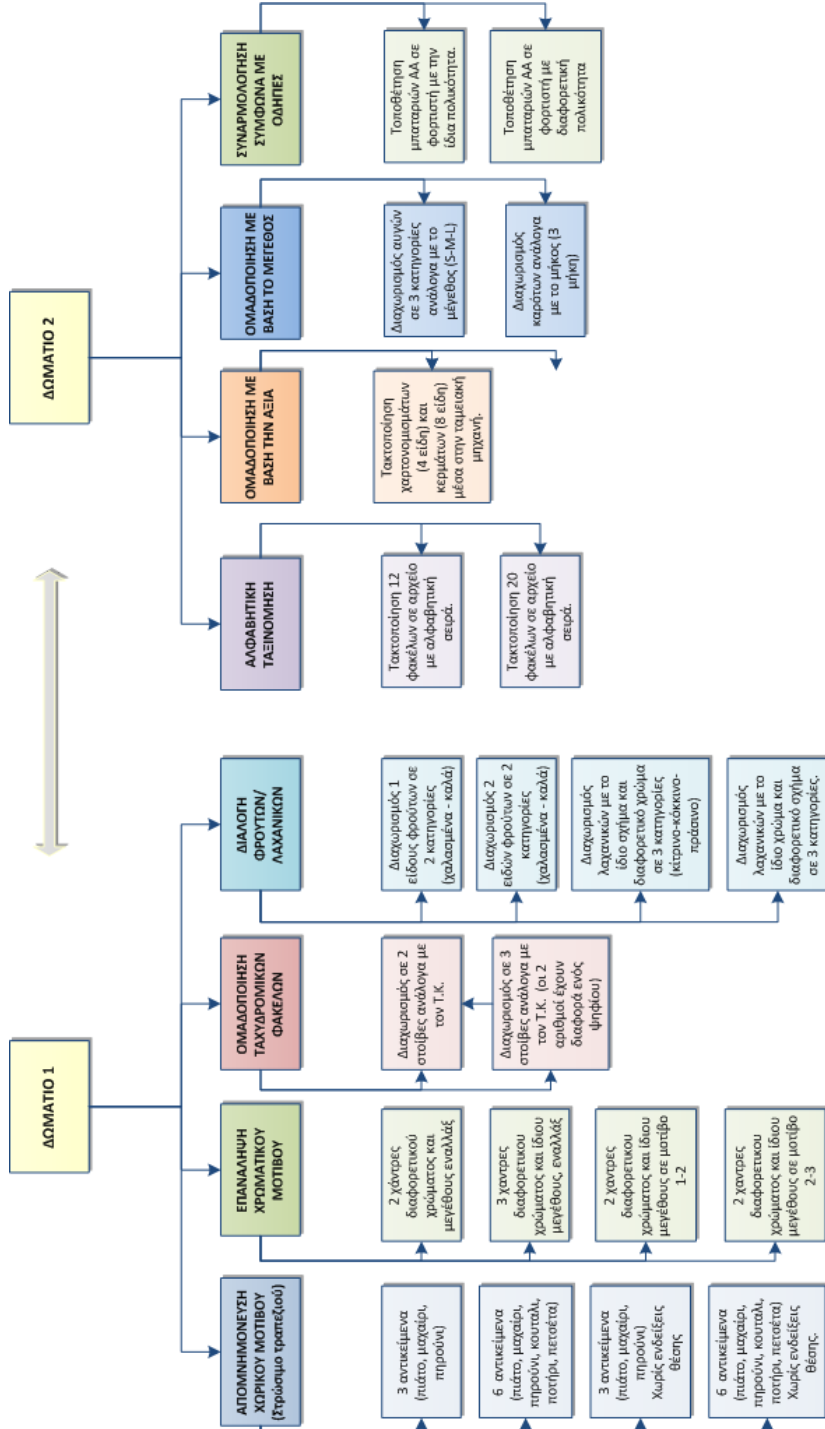
(ια') Δραστηριότητα 8 - Επίπεδο Α



(ιβ') Δραστηριότητα 8 - Επίπεδο Β

Πίνακας 4.1. Διδακτικοί στόχοι, κατηγορίες δραστηριοτήτων και επίπεδα δυσκολίας. Με * σημειώνονται οι δραστηριότητες στις οποίες δεν υπάρχει καμία απολύτως υπόδειξη της σωστής θέσης. Στην άσκηση 8B τα 9 κλικ προκύπτουν από τον συνυπολογισμό των 6 τοποθετήσεων και των 3 περιστροφών.

Στόχος	Κατηγορία	Κωδικός Δραστηρ/τας	Αριθμός αντικειμένων
Απομνημόνευση θέσεων	Τοποθέτηση αντικειμένων	1A	6
		1B	12
		1Γ*	6
		1Δ*	12
Κατανόηση μοτίβου	Επανάληψη μοτίβου	1A	11
		1B	12
		1Γ	12
		1Δ	12
Εντοπισμός όμοιων αριθμών και γραμμάτων	Ομαδοποίηση με βάση τον Τ.Κ	3A	10
		3B	15
	Τακτοποίηση αλφαβητικά	5A	13
		5B	19
		Τακτοποίηση χαρτονομισμάτων	6
Διαλογή με διάφορα κριτήρια	Διαλογή με βάση την ποιότητα	4A*	22
		4B*	22
	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	4Γ	15
	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	4Δ	15
	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος	7A*	18
	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	7B	18
Συναρμολόγηση	Φόρτιση μπαταριών	8A*	6
		8B*	9



Σχήμα 4.5. Οι επιμέρους δραστηριότητες που περιλαμβάνει το PVS-Lab ανά δωμάτιο εργασίας και ανά εκπαιδευτικό στόχο.

4.2 Αξιολόγηση PVS-Lab

Για την επίτευξη των στόχων της αξιολόγησης και της βελτίωσης του PVS-Lab, αναπτύχθηκε ένα online ερωτηματολόγιο, στο οποίο απάντησαν δεκαπέντε εμπειρογνώμονες σε διάφορα πεδία (ακαδημαϊκοί, εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής και εκπαιδευτικοί Πληροφορικής), αφού πρώτα πλοηγήθηκαν σε μια δοκιμαστική έκδοση του PVS-Lab. Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας και με βάση τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή, ορίστηκαν οι απαραίτητες βελτιωτικές τροποποιήσεις και προσθήκες και προέκυψε η τελική έκδοση του λογισμικού. Ιδιαίτερα οι προτάσεις που κατατέθηκαν μέσω των ερωτήσεων ανοιχτού τύπου αποτέλεσαν αφορμή για αρκετές αλλαγές στην διεπαφή και προσθήκες στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην έρευνα πρότειναν τροποποιήσεις ή επεκτάσεις σε σχέση με την πλοήγηση, τη διεπαφή του χρήστη, τα γραφικά, τους ήχους, το επίπεδο δυσκολίας και πρόσθετες δραστηριότητες που θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στην τελική έκδοση του λογισμικού.

4.2.1 Συμμετέχοντες και εργαλείο αξιολόγησης

Στο ερωτηματολόγιο απάντησαν δεκαπέντε άτομα που σχετίζονταν με την Ειδική Εκπαίδευση (1 δάσκαλος, 1 φιλόλογος, 1 μαθηματικός, 1 καθηγητής πληροφορικής, 1 εργοθεραπευτής, 1 τεχνολόγος εργαστηρίου, 1 κοινωνιολόγος, 2 ψυχολόγοι, 3 κοινωνικοί λειτουργοί και 2 άτομα άλλων ειδικοτήτων). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων υπηρετούσε σε Ε.Ε.Ε.Κ., είχε ειδίκευση στην Ειδική Εκπαίδευση, 0-5 έτη προϋπηρεσίας στο αντικείμενο, μεταπτυχιακές σπουδές και επιμόρφωση Α' Επιπέδου στις ΤΠΕ. Επίσης, περίπου το ένα τρίτο των ερωτηθέντων είχαν επιμόρφωση Β' Επιπέδου στις ΤΠΕ και μέτρια ως πολύ μεγάλη εμπειρία στην ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού.

Τα κριτήρια αξιολόγησης, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία στον σχεδιασμό συστημάτων αλληλεπίδρασης (Alessi & Trollip, 2001; Benyon, 2010; Johnson & Schleyer, 2003; Meyer et al., 2014), σχετίζονταν με τους εξής τομείς:

1. Χρησιμότητα και ποιότητα του περιεχομένου και των ασκήσεων
2. Ευχρηστία του συστήματος
3. Τεχνολογικός σχεδιασμός (πλοήγηση, διασύνδεση, γραφική σχεδίαση και επιδόσεις) και
4. Παιδαγωγικός σχεδιασμός (σε σχέση με το πρόγραμμα σπουδών, τους εκπαιδευτικούς στόχους και τις ιδιαίτερες ανάγκες και δεξιότητες των μαθητών).

Πιο συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε:

- 10 ερωτήσεις συγκέντρωσης δημογραφικών στοιχείων,
- 36 ερωτήσεις τύπου Likert (με χρήση πεντάβαθμης κλίμακας της μορφής: Διαφωνώ απόλυτα – Διαφωνώ – Δεν έχω αποφασίσει - Συμφωνώ – Συμφωνώ απόλυτα) και

- 7 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου.

Το πλήρες ερωτηματολόγιο παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β΄.

4.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες στις ερωτήσεις που διατυπώθηκαν με χρήση της κλίμακας Likert (μέσος όρος και τυπική απόκλιση για κάθε ερώτηση και για κάθε κατηγορία ερωτήσεων). Οι απαντήσεις παρουσιάζονται επίσης με τη μορφή γραφημάτων στο Παράρτημα Β΄).

4.3.1 Κλειστές ερωτήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	M.O	T.A.
Π1 Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό.	4,200	0,400
Π2 Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές ΕΕΕΕΚ.	4,333	0,596
Π3 Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι σωστά διαρθρωμένο στα πλαίσια του Π.Σ. των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.	4,267	0,680
Π4 Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών με αυτισμό.	3,933	0,772
Π5 Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να ενθαρρύνει την ενεργοποίηση των μαθητών με αυτισμό.	3,667	0,943
Σύνολο	3,913	1,152

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΕΥΧΡΗΣΤΙΑ	M.O	T.A.
ΤΣ1 Το περιεχόμενο είναι κατάλληλα δομημένο σε ενότητες διαφορετικής δυσκολίας.	4,000	1,095
ΤΣ2 Η διάταξη του περιεχομένου στην οθόνη είναι λειτουργική.	4,133	0,884
ΤΣ3 Υπάρχει συνέπεια στην παρουσίαση των δραστηριοτήτων σε όλες τις ενότητες του λογισμικού.	4,333	0,699
ΤΣ4 Τα εργαλεία και ο τρόπος πλοήγησης είναι εύκολα κατανοητά από τους μαθητές.	3,600	0,800
ΤΣ5 Η μετάβαση σε άλλες ενότητες είναι κατανοητή-προφανής για τους μαθητές.	3,733	0,772
ΤΣ6 Οι συμβολικές αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούνται (π.χ. εικονίδια) είναι κατάλληλες.	4,400	0,879
ΤΣ7 Οι βοηθητικές πληροφορίες που ενσωματώνει η εφαρμογή είναι επαρκείς.	3,800	0,542

Δ. ΤΣΙΟΠΕΛΑ

ΤΣ8	Η ένδειξη του χρόνου χρήσης κάθε δραστηριότητας από τον μαθητή είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή.	3,600	1,020
ΤΣ9	Η ένδειξη του πλήθους λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή.	3,267	1,063
Σύνολο		3,827	0,877

ΔΙΕΠΑΦΗ-ΓΡΑΦΙΚΑ		M.O	T.A.
Δ1	Το περιβάλλον διεπαφής έχει ομοιομορφία σε όλη την εφαρμογή.	4,133	0,718
Δ2	Η ποιότητα των πολυμεσικών στοιχείων είναι υψηλή.	4,400	0,712
Δ3	Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ικανοποιητικά.	4,467	0,806
Δ4	Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ρεαλιστικά.	4,333	0,869
Δ5	Το ηχητικό μέρος της εφαρμογής είναι κατάλληλο.	3,800	1,222
Δ6	Υπάρχει ισορροπία μεταξύ των πολυμεσικών πληροφοριών.	4,000	0,516
Δ7	Είναι ικανοποιητική η γενικότερη αισθητική του περιβάλλοντος διεπαφής.	4,267	0,574
Σύνολο		4,200	0,774

ΕΚΤΕΛΕΣΗ		M.O	T.A.
E1	Το λογισμικό είναι αξιόπιστο (δεν εμφανίζει σφάλματα εκτέλεσης).	3,667	0,943
E2	Το λογισμικό εκτελείται ικανοποιητικά σε διάφορους φυλλομετρητές.	3,533	0,884
E3	Η ταχύτητα μεταφόρτωσης σελίδας είναι ικανοποιητική.	4,200	0,542
Σύνολο		3,800	0,790

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ		M.O	T.A.
ΠΣ1	Είναι σαφής και κατανοητός ο στόχος κάθε δραστηριότητας.	3,867	0,884
ΠΣ2	Το λογισμικό ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών.	4,067	0,574
ΠΣ3	Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών.	4,267	0,772
ΠΣ4	Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων.	4,133	0,499
ΠΣ5	Το λογισμικό δημιουργεί νέες δυνατότητες στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών των Ε.Ε.Ε.Κ.	4,000	0,516
Σύνολο		4,078	0,624

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		M.O	T.A.
ΓΧ1	Το λογισμικό είναι, εν γένει, φιλικό για τους μαθητές.	4,333	0,699

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΓΧ2	Το λογισμικό είναι εύχρηστο για τους μαθητές.	4,067	0,574
ΓΧ3	Το γενικότερο ύφος του λογισμικού είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό.	4,333	0,596
Σύνολο		4,244	0,623

4.3.2 Ανοικτές ερωτήσεις

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

ΠΣ6. Να αναφέρετε προβλήματα που υπάρχουν στους στόχους συγκεκριμένων δραστηριοτήτων

Αναφέρθηκαν τα εξής προβλήματα:

- Να υπάρχουν σαφείς στόχοι και ομάδες δραστηριοτήτων με διαβαθμισμένη δυσκολία
- Να εμφανίζεται μήνυμα 'Διάλεξε πάγκο εργασίας ή άλλο δωμάτιο' κατά την έναρξη.
- Να εμφανίζεται μήνυμα με την εκφώνηση κάθε δραστηριότητας, ώστε ο μαθητής να κατανοεί καλύτερα τον στόχο της (2)

ΠΣ7. Ακόμη και εάν το λογισμικό δεν ικανοποιεί τους άμεσους διδακτικούς στόχους σας, θεωρείτε ότι αξίζει να το χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές σας; (ΝΑΙ, ΟΧΙ)

Όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν θετικά.

ΠΣ8. Είναι προτιμότερο η επιλογή της δραστηριότητας να γίνεται από: (α) τον εκπαιδευτικό (β) τον μαθητή (γ) αυτόματα από το λογισμικό (δ) να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες.

Όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι είναι προτιμότερο να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες.

ΠΣ9. Είναι προτιμότερο η επιλογή του επιπέδου δυσκολίας δραστηριότητας να γίνεται από: (α) τον εκπαιδευτικό (β) τον μαθητή (γ) αυτόματα από το λογισμικό (δ) να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες.

Όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι είναι προτιμότερο να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες.

Θ1. Να αναφέρετε παραδείγματα δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει το λογισμικό και θεωρείτε σημαντικά να εφαρμοστούν στην πράξη

Τρία άτομα απάντησαν ότι είναι σημαντικό να εφαρμοστούν στην πράξη όλες οι δραστηριότητες. Οι υπόλοιποι ανέφεραν τις εξής συγκεκριμένες ασκήσεις (με φθίνουσα σειρά συχνότητας αναφοράς):

1. Συναρμολόγηση, Ομαδοποίηση βάσει μεγέθους, Απομνημόνευση θέσεων

2. Επανάληψη μοτίβου
3. Ταξινόμηση βάσει αριθμού και αλφαβητικά

Θ2. Να αναφέρετε παραδείγματα δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει το λογισμικό και θεωρείτε λιγότερο σημαντικά

Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δεν απάντησαν, πιθανόν επειδή θεωρούν όλες τις δραστηριότητες εξίσου σημαντικές. Οι υπόλοιποι ανέφεραν την αλφαβητική ταξινόμηση (1), την ταξινόμηση βάσει μεγέθους (1) και την ομαδοποίηση φακέλων βάσει Τ.Κ. (2).

Θ3. Να αναφέρετε παραδείγματα που θεωρείτε ότι θα έπρεπε να σχεδιαστούν διαφορετικά. Δώστε τις προτάσεις σας.

1. Η αυτόματη επιστροφή στο αρχικό μενού μετά την ολοκλήρωση του παζλ δεν αφήνει στους μαθητές αρκετό χρόνο για να δουν το αποτέλεσμα της δουλειάς τους.
2. Η περιστροφή των πιρουνιών (σε σερβίτσια που βρίσκονται το ένα απέναντι από το άλλο) ενδεχομένως προκαλεί σύγχυση.
3. Γράμματα και αριθμοί λίγο ενδιαφέρουν παιδιά στο φάσμα του αυτισμού.
4. Να γίνεται διαχωρισμός διαφορετικού χρώματος πιπεριών σε διαφορετικού χρώματος κιβώτια.
5. Η επανάληψη μοτίβου με χάντρες να έχει μια επιπλέον επανάληψη της αλληλουχίας.

Θ4. Να προτείνετε επιπλέον δραστηριότητες που θέλετε να περιέχει το λογισμικό.

- Δραστηριότητα με χρήματα
- Κατηγοριοποιήσεις φρούτων-λαχανικών, ρούχων-παπουτσιών
- Αντιστοιχίσεις εικόνας-λέξης με θέμα: αντίθετες έννοιες, εποχές, μέρες, μήνες, χρονικός και τοπικός προσανατολισμός, αριθμοί-πλήθος αντικειμένων, φρούτα ανά εποχή, ρούχα ανά εποχή
- Ασκήσεις μνήμης
- Δραστηριότητες που έχουν σχέση και με άλλα εργαστήρια του Ε.Ε.Ε.Κ. όπως τακτοποίηση εργαλείων, υλικών και αντικειμένων (π.χ. σε εργαστήρια ζωγραφικής, ζαχαροπλαστικής, κηπουρικής, μηχανολογίας κλπ.)
- Δραστηριότητες ενίσχυσης των κοινωνικών δεξιοτήτων

Θ5. Γράψτε τις προτάσεις σας για τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης μαθητή-εφαρμογής.

Προτεινόμενες τροποποιήσεις (με φθίνουσα σειρά συχνότητας αναφοράς):

1. Πιο ευδιάκριτα τα μεγέθη στην ταξινόμηση ανά μέγεθος.
2. Οι αριθμοί και τα γράμματα να είναι μεγαλύτερα και με πιο έντονα χρώματα.
3. Πιο γρήγορη μετάβαση από και προς την αρχική σελίδα.
4. Να αφαιρεθεί το γραπτό μήνυμα 'Μπράβο' που εμφανίζεται στο τέλος κάθε άσκησης.

5. Εμφάνιση υποδείγματος στα παζλ
6. Η επιβράβευση στο τέλος κάθε άσκησης να περιλαμβάνει ταυτόχρονα με το χειροκρότημα ένα χαμογελαστό ή θλιμμένο πρόσωπο ανάλογα με την επίδοση.

Προτεινόμενες προσθήκες:

1. Να υπάρχει και ακουστική οδηγία στην αρχή.
2. Να ακούγεται η περιγραφή των αντικειμένων όταν ο χρήστης κάνει κλικ επάνω τους.
3. Να υπάρχει ένα παράδειγμα εκτέλεσης της δραστηριότητας, το οποίο θα εκτελείται αυτόματα, ώστε να μην είναι απαραίτητη η συνεχής παρουσία του δάσκαλου, αλλά να υπάρχει δυνατότητα παράκαμψης του παραδείγματος.
4. Να υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης των αντικειμένων με χρήση του πληκτρολογίου (για αύξηση του βαθμού δυσκολίας)
5. Να υπάρχει δυνατότητα επιλογής επιπέδου δυσκολίας στα παζλ.

4.3.3 Αποτίμηση και συμπεράσματα

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα αξιολόγησαν θετικά το εκπαιδευτικό λογισμικό και η πλειονότητα συμφώνησε ότι είναι φιλικό, εύχρηστο και κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό. Το περιεχόμενο του κρίθηκε γενικά κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό που φοιτούν σε Ε.Ε.Ε.Ε.Κ., σωστά διαρθρωμένο στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. και κατάλληλα σχεδιασμένο ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον και την ενεργοποίηση των μαθητών με αυτισμό.

Στον τομέα του τεχνικού σχεδιασμού και της ευχρηστίας, οι ερωτηθέντες συμφώνησαν ότι το περιεχόμενο είναι κατάλληλα δομημένο σε ενότητες διαφορετικής δυσκολίας, ότι η διάταξη του περιεχομένου στην οθόνη είναι λειτουργική και ότι υπάρχει συνέπεια στην παρουσίαση των δραστηριοτήτων. Τα εργαλεία και ο τρόπος πλοήγησης, η μετάβαση μεταξύ των εννοιών, οι συμβολικές αναπαραστάσεις (π.χ. εικονίδια) και οι βοηθητικές πληροφορίες που ενσωματώνει η εφαρμογή χαρακτηρίστηκαν επαρκείς. Οι συμμετέχοντες θεώρησαν την ένδειξη του χρόνου εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας σημαντικό στοιχείο για την εφαρμογή, αλλά διχάστηκαν όσον αφορά στην ένδειξη του πλήθους λανθασμένων απαντήσεων.

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων αξιολόγησε θετικά τον σχεδιασμό της διεπαφής και συμφώνησε ότι έχει ομοιομορφία, υψηλή ποιότητα πολυμεσικών στοιχείων, ικανοποιητικά και ρεαλιστικά γραφικά, ισορροπία μεταξύ των πολυμεσικών πληροφοριών, ικανοποιητική αισθητική και μάλλον κατάλληλο ηχητικό μέρος. Όσον αφορά στη εκτέλεση, το λογισμικό χαρακτηρίστηκε αξιόπιστο και με ικανοποιητική ταχύτητα μεταφόρτωσης, όμως η πλειονότητα δεν απάντησε στο αν το λογισμικό εκτελείται ικανοποιητικά σε διάφορους φυλλομετρητές.

Στον τομέα του παιδαγωγικού σχεδιασμού το λογισμικό αξιολογήθηκε θετικά, όσον αφορά στην ενθάρρυνση της συμμετοχής, τη γνωστική ανάπτυξη και την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων των μαθητών, αλλά και τη δημιουργία νέων δυνατοτήτων στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. Επίσης, οι στόχοι

των δραστηριοτήτων χαρακτηρίστηκαν σαφείς και κατανοητοί από την πλειονότητα των ερωτηθέντων.

Μέσω των ερωτήσεων ανοικτού τύπου κατατέθηκαν προτάσεις για τη βελτίωση του λογισμικού. Προκειμένου να είναι σαφής ο στόχος κάθε δραστηριότητας προτάθηκε η ομαδοποίηση των δραστηριοτήτων, η προσθήκη κειμένου/εκφώνησης καθοδήγησης και η αυτόματη εκτέλεση ενός παραδείγματος της κάθε δραστηριότητας (το οποίο να μπορεί να παρακαμφθεί) ώστε να μην είναι απαραίτητη η συνεχής παρουσία του εκπαιδευτικού.

Όσον αφορά τον σχεδιασμό της διεπαφής και την αλληλεπίδραση λογισμικού-μαθητή, οι ερωτηθέντες πρότειναν: (1) η επιστροφή στο αρχικό μενού να μην γίνεται αυτόματα, ώστε οι μαθητές να έχουν αρκετό χρόνο για να δουν το αποτέλεσμα της δουλειάς τους, (2) να μη περιστρέφονται τα αντικείμενα γιατί προκαλείται σύγχυση στους μαθητές, (3) να προστεθεί μια ακόμα επανάληψη της αλληλουχίας στην επανάληψη μοτίβων, (4) τα αντικείμενα να γίνουν πιο ευδιάκριτα, (5) η μετάβαση από και προς την αρχική σελίδα να είναι πιο γρήγορη και (6) η επιβράβευση να γίνεται με ήχο και εικόνα και όχι με κείμενο.

Στην ερώτηση σχετικά με τη σημασία των προτεινόμενων δραστηριοτήτων, αναφέρθηκε 2 φορές ως λιγότερο σημαντική η ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό (ομαδοποίηση ταχυδρομικών φακέλων με βάση τον Τ.Κ.), παρόλο που η συγκεκριμένη εργασία αναφέρεται στην βιβλιογραφία ως μια πολύ καλή επιλογή επαγγελματικής απασχόλησης για άτομα με αυτισμό (Alexander et al., 2013).

Τέλος, προτάθηκε η προσθήκη των εξής δραστηριοτήτων: (1) ομαδοποίηση με βάση το χρώμα, (2) δραστηριότητες με χρήματα, (3) κατηγοριοποιήσεις φρούτων-λαχανικών και ρούχων-παπουτσιών και (4) τακτοποίηση εργαλείων, υλικών και αντικειμένων σε εργαστήρια. Επίσης, αναφέρθηκαν και άλλες δραστηριότητες (για ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, κατανόηση της έννοιας του χρόνου, εξάσκηση της μνήμης κτλ.), οι οποίες όμως δεν λήφθηκαν υπόψιν, καθώς δεν συμφωνούσαν με τους διδακτικούς στόχους του συγκεκριμένου λογισμικού, όμως δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα για το τι είδους εκπαιδευτικά λογισμικά είναι χρήσιμα στην Ειδική Εκπαίδευση.

4.4 Αλλαγές και διαμόρφωση τελικής έκδοσης PVS-Lab

Με βάση τις παραπάνω απαντήσεις έγιναν αρκετές τροποποιήσεις και προσθήκες και προέκυψε η τελική έκδοση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Καταρχήν, συμπεριλήφθηκαν στην τελική έκδοση δύο επιπλέον δραστηριότητες: η ομαδοποίηση με βάση την αξία και η ομαδοποίηση με βάση το χρώμα. Δεν λήφθηκε υπόψιν η πρόταση για αφαίρεση της ομαδοποίησης με βάση τον αριθμό, γιατί σύμφωνα με τη βιβλιογραφία είναι δραστηριότητα κατάλληλη για άτομα με αυτισμό (Alexander et al., 2013). Επιπλέον, τα αντικείμενα έγιναν πιο ευδιάκριτα, αλλά δεν λήφθηκαν υπόψιν οι προτάσεις για προσθήκη μη ρεαλιστικών αντικειμένων, ώστε να ικανοποιείται το κριτήριο για χρήση εικόνων με απλή, ξεκάθαρη και απέρριπτη μορφή (Howlin, 2009).

Οι δραστηριότητες στην οθόνη επιλογής ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με το στόχο και τον βαθμό δυσκολίας για να μειωθεί η οπτική πολυπλοκότητα της διεπαφής, η οποία συχνά δυσχεραίνει τη μάθηση (Grynszpan et al., 2008). Η μετάβαση στην αρχική σελίδα επιταχύνθηκε και η αυτόματη επιστροφή στο αρχικό μενού αφαιρέθηκε, ώστε να εξασφαλιστεί η άμεση ανάδραση του συστήματος και να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να χάσουν οι μαθητές την υπομονή τους και να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία (Barry & Pitt, 2005). Επίσης, αφαιρέθηκε η δυνατότητα περιστροφής των αντικειμένων κατά 90° και προστέθηκαν υποδείξεις στις δραστηριότητες των παζλ, ώστε τα ερεθίσματα εισόδου να είναι ελεγχόμενα και η συμπεριφορά των χρηστών να μπορεί να παρακολουθείται (Dautenhahn, 2000).

Τέλος, δεν έγιναν αποδεκτές οι προτάσεις για προσθήκη κειμένου, γιατί κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε εμπόδια στους μαθητές με δυσκολίες στην ανάγνωση. Επίσης, δεν προστέθηκαν φωνητικές οδηγίες που θα επέτρεπαν τη χρήση του PVS-Lab από τους μαθητές χωρίς επίβλεψη εκπαιδευτικού γιατί αφενός το περιβάλλον προοριζόταν για πειραματική χρήση μέσα στη σχολική τάξη και αφετέρου δεν είναι σαφές, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Schlosser & Blischak, 2004), αν ο συνδυασμός πολλών πολυμεσικών πηγών διευκολύνει η παρεμποδίζει τη μαθησιακή διαδικασία, στην περίπτωση των μαθητών με αυτισμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Μεθοδολογία έρευνας

Η εμπειρική μελέτη της διατριβής, η οποία αφορά στη χρήση του περιβάλλοντος PVS-Lab με στόχο την ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από άτομα με αυτισμό, σχεδιάστηκε ως ένα μακροπρόθεσμο πείραμα, στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης παρέμβασης-διδακτικής ακολουθίας διάρκειας 3 μηνών. Ως εκ τούτου, ο ερευνητικός στόχος ήταν διττός:

1. να μελετηθούν και να αναδειχθούν διάφορες πτυχές της αλληλεπίδρασης κάθε μαθητή με το PVS-Lab και
2. να αποτιμηθεί το συνολικό αποτέλεσμα της παρέμβασης στην ανάπτυξη των προ - επαγγελματικών δεξιοτήτων από τους συμμετέχοντες, καθώς και ο βαθμός μεταφοράς των δεξιοτήτων αυτών σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής.

Κάθε φοιτητής συμμετείχε σε 5 εξατομικευμένες τακτικά προγραμματισμένες συνεδρίες διάρκειας 40 λεπτών περίπου. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών οι μαθητές ασχολούνταν με δραστηριότητες μέσω του PVS-Lab. Για κάθε μαθητή, όλες οι συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν κατά την ίδια ώρα της ημέρας, σε μια προσπάθεια ο βαθμός διέγερσης να μην μεταβάλλεται μεταξύ των συνεδριών λόγω της ώρας (π.χ. εξαιτίας πείνας, υπνηλίας ή κόπωσης), επηρεάζοντας έτσι τα επίπεδα του SCL και HR).

Στην πρώτη εισαγωγική συνεδρία, οι μαθητές πλοηγήθηκαν στο περιβάλλον με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός εξήγησε στους μαθητές τον στόχο κάθε δραστηριότητας και τους καθοδήγησε όσον αφορά την πλοήγηση και τις ρυθμίσεις, χωρίς όμως να τους δώσει τις σωστές απαντήσεις. Στις επόμενες διδασκαλίες, ο εκπαιδευτικός σταδιακά απομακρύνθηκε αφήνοντας τους μαθητές να εργαστούν αυτόνομα, αλλά ταυτόχρονα επέβλεπε τη διαδικασία και παρενέβαινε όταν ήταν απαραίτητο για να προσφέρει υποστήριξη, έγκριση, ενθάρρυνση και βοήθεια ή να δώσει εντολές έναρξης, διαλείμματος ή τερματισμού.

5.1 Πλαίσιο

Η έρευνα υλοποιήθηκε στο Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.) Αγίου Δημητρίου, που υπάγεται στη Δευτεροβάθμια Διεύθυνση Εκπαίδευσης Δ' Αθήνας. Στόχος των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. είναι να εκπαιδεύσουν εφήβους και νεαρούς ενήλικες με ειδικές ανάγκες σε ένα συγκεκριμένο επαγγελματικό τομέα της επιλογής τους και να προετοιμάσουν τη μετάβαση τους στο χώρο εργασίας.

Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2004), οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αποκτήσουν τις γνώσεις και τις τεχνικές ικανότητες ενός συγκεκριμένου επαγγέλματος. Έχουν επαφή με τον τεχνικό και εργαστηριακό εξοπλισμό και εκπαιδεύονται ώστε να χρησιμοποιούν τα απαραίτητα εργαλεία και υλικά. Ταυτόχρονα, καλούνται να αναπτύξουν κοινωνικές, επικοινωνιακές και διανοητικές δεξιότητες, που θα τους επιτρέψουν να ανταποκριθούν στις καθημερινές απαιτήσεις της ζωής και της εργασίας και εξοικειώνονται με συνήθειες όπως η συνέπεια, η καλή συμπεριφορά προς τους συναδέλφους και τους εργοδότες, η ευπρεπής εμφάνιση, η προσωπική υγιεινή, η φροντίδα του χώρου εργασίας και η διαχείριση υλικών και εργαλείων.

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, στα Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. έχουν καθιερωθεί ειδικές μέθοδοι διδασκαλίας. Οι μαθητές κατά κανόνα ακολουθούν το τυπικό πρόγραμμα σπουδών που αντιστοιχεί στο έτος φοίτησής τους, αλλά όταν είναι απαραίτητο σχεδιάζεται ένα ξεχωριστό, εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ΕΕΠ) που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις κλίσεις ενός συγκεκριμένου μαθητή. Το ΕΕΠ αναφέρεται στην καθημερινή εμπειρία και αποφεύγει θεωρητικούς ή αφηρημένους όρους, προκειμένου να διευκολύνεται η κατανόησή του από τους μαθητές που αντιμετωπίζουν επικοινωνιακές δυσκολίες.

Οι ΤΠΕ, τα εκπαιδευτικά λογισμικά και το διαδίκτυο παίζουν κρίσιμο ρόλο στο πρόγραμμα σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ, καθώς προσφέρουν εργαλεία που διευκολύνουν τη δέσμευση, την επικοινωνία, την εξατομίκευση και τη διεπιστημονικότητα. Το μάθημα της Πληροφορικής είναι αναπόσπαστο κομμάτι του σχολικού προγράμματος και της πρακτικής άσκησης και ως εκ τούτου οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση των ΤΠΕ. Για τους παραπάνω λόγους το πλαίσιο των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. επιλέχθηκε ως το καταλληλότερο για την πραγματοποίηση αυτή της έρευνας.

5.2 Συμμετέχοντες

Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν πέντε μαθητές (τέσσερα αγόρια και ένα κορίτσι) με διάγνωση αυτισμού, σε συνδυασμό με μέτρια έως σοβαρή νοητική υστέρηση, και εισήγηση φοίτησης σε Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. από Κέντρο Διάγνωσης, Διαφοροδιάγνωσης και Υποστήριξης (ΚΕΔΔΥ) του Υπουργείου Παιδείας. Όσον αφορά την εκπροσώπηση των δύο φύλων, το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό, δεδομένου ότι η αναλογία μεταξύ αγοριών και κοριτσιών με ΔΑΦ στο γενικό πληθυσμό είναι περίπου 4:1 (CDC, 2014).

Κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας, οι μαθητές είχαν ηλικία 17 ως 20 ετών και φοιτούσαν στο Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Κ.) Αγίου Δημητρίου. Ήταν εγγεγραμμένοι στο συγκεκριμένο σχολείο για περισσότερο από 2 χρόνια και κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου είχαν παρακολουθήσει μαθήματα γλώσσας, μαθηματικών, μουσικής, κοινωνικής αγωγής και πληροφορικής. Ταυτόχρονα παρακολουθούσαν και ένα επαγγελματικό εργαστήριο της επιλογής τους (2 κηπουρική, 2 ξυλουργική και 1 ραπτική). Τα επίπεδα λεκτικής έκφρασης, ανάγνωσης και κατανόησης προφορικού λόγου ήταν διαφορετικά για κάθε μαθητή και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 5.1. Όλοι είχαν ικανοποιητική βλεμματική επαφή κι ήταν σε θέση να ανταποκριθούν στην καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Τους τελευταίους τρεις μήνες, πριν το πείραμα, οι συμμετέχοντες παρακολουθούσαν το μάθημα της συγγραφής δύο φορές την εβδομάδα. Ως εκ τούτου, μια καλή σχέση μαθητή - δασκάλου είχε εδραιωθεί.

Πριν την έναρξη των διδασκαλιών, όλοι οι συμμετέχοντες ήταν εξοικειωμένοι με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και τον χρησιμοποιούσαν τόσο στο σχολείο, στα πλαίσια του μαθήματος της Πληροφορικής, όσο και στο σπίτι. Μπορούσαν να μετακινήσουν με ακρίβεια τον δείκτη του ποντικιού και να κάνουν αριστερό ή δεξί κλικ, να κάνουν έναρξη και τερματισμό του υπολογιστή, να ανοίξουν προγράμματα που έχουν συντομεύσεις στην επιφάνεια εργασίας και να αυξομειώσουν την ένταση των ηχείων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται επιγραμματικά τα βασικότερα στοιχεία των διαγνώσεων που περιλαμβάνονται στους ατομικούς φακέλους των μαθητών.

Μαθητής 1 (Neil) - Διάγνωση

Ο Μαθητής 1 είναι 17 ετών με διάγνωση αυτισμού που φοιτά στο σχολείο για 3 χρόνια. Έχει έντονη Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής (ΔΕΠ) και αποσπάται από εξωτερικά ερεθίσματα και από τις εμμονές του. Αντιμετωπίζει σοβαρές δυσκολίες στην ανάγνωση και τη γραφή, ενώ ο λόγος του είναι στερεοτυπικός και αφύσικος. Έχει δυσκολίες στην επικοινωνία και την ένταξη σε κοινωνικές ομάδες, αλλά έχει ικανοποιητική βλεμματική επαφή και αναζητά την επικοινωνία. Μπορεί να ακολουθήσει πολύπλοκες εντολές και να επικοινωνήσει τις ανάγκες του λεκτικά, αλλά συχνά μονολογεί και ηχολαλεί. Η κατεύθυνση ειδίκευσής του είναι η ξυλουργική.

Μαθητής 2 (Eric) - Διάγνωση

Ο Μαθητής 2 είναι 20 ετών με διάγνωση αυτισμού και καθυστέρηση στη γνωστική ανάπτυξη, την ανάπτυξη του λόγου και της επικοινωνίας και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Έχει μέτρια νοητική καθυστέρηση (δείκτης νοημοσύνης: 43). Παρουσιάζει συγκριτικά καλύτερη επίδοση στις πρακτικές σε σχέση με τις λεκτικές δοκιμασίες. Έχει σοβαρές αδυναμίες στη χρήση γραπτού λόγου τόσο σε επίπεδο αναγνωστικής αποκωδικοποίησης, όσο και σε επίπεδο παραγωγής. Ο λόγος του είναι τυποποιημένος και ιδιότυπος. Έχει διαταραχές στην επικοινωνία και

προσοχή, αδυναμία για αφηρημένη σκέψη και αντίληψη της μερικότητας, χωρίς δυνατότητα ολικής απαρτίωσης. Μιλά στον εαυτό του και κάνει επαναληπτικές χειρονομίες

Μαθητής 3 (Tom)- Διάγνωση

Ο Μαθητής 3 είναι 17 ετών με διάγνωση αυτισμού νοητικής υστέρησης (Δείκτης νοημοσύνης < 30). Αντιμετωπίζει δυσκολίες στην επικοινωνία και τη συναισθηματική συναλλαγή και συχνά παρουσιάζει στερεότυπες συμπεριφορές και αυτοτραυματισμό. Έχει απώλεια ακοής κατά 20%. Κατά περιόδους παίρνει φαρμακευτική αγωγή. Διαθέτει επαρκή αίσθηση του χρόνου και του προσανατολισμού, αρκετά καλή λεπτή κινητικότητα και καλό επίπεδο ανάγνωσης, γραφής και ορθογραφίας. Κατανοεί καλά τον γραπτό λόγο και κάνει μαθηματικές πράξεις μέχρι το 100 αρκετά καλά.

Μαθητής 4 (James)- Διάγνωση

Ο Μαθητής 4 είναι 20 ετών με διάγνωση αυτισμού και σοβαρή νοητική καθυστέρηση (δείκτης νοημοσύνης < 30). Υποφέρει από επιληψία και ακολουθεί φαρμακευτική αγωγή. Είναι απόλυτα συνεργάσιμος, λειτουργικός, πρόσχαρος και πάντα πρόθυμος να εκτελέσει οποιαδήποτε εργασία. Είναι ιδιαίτερα επιδέξιος στη λεπτή κινητικότητα, ακολουθεί σύνθετες εντολές και οδηγίες και μπορεί να ολοκληρώσει οποιαδήποτε δραστηριότητα του ανατεθεί με άψογο τρόπο. Έχει πολύ καλό ρυθμό μάθησης και κίνητρο για την απόκτηση νέων δεξιοτήτων. Κατά περιόδους εκδηλώνει άγχος, κυρίως όταν βρίσκεται σε συνθήκες που δεν του είναι οικείες, αλλά δεν παραιτείται εύκολα. Γράφει ευανάγνωστα και αρκετά σωστά, αλλά αντιμετωπίζει σημαντικές δυσκολίες στην εκφορά και κατανόηση του λόγου και οι απαντήσεις του είναι συχνά μονολεκτικές και στερεοτυπικές. Οι πρωτοβουλίες επικοινωνίας προς εκπαιδευτικούς και συμμαθητές είναι σπάνιες.

Μαθήτρια 5 (Tina) - Διάγνωση

Η Μαθήτρια 5 είναι 18 ετών με διάγνωση αυτισμού, ψυχοσυναισθηματικής δυσχέρειας και ακολουθεί φαρμακευτική αγωγή. Παρουσιάζει ελλειμματικής προσοχής και συγκέντρωσης, υψηλή κινητική δραστηριότητα και άγχος. Έχει εκπαιδευτεί σε κοινωνικό επίπεδο και είναι συνεργάσιμη σε συνθήκες 1-1. Συχνά δείχνει υπερβολικό συναίσθημα και αδυναμία τήρησης των ορίων. Έχει ανεπτυγμένο λόγο και σύνθετη σκέψη και μιλά για τα συναισθήματά της ανεπιφύλακτα. Συχνά η ροή του λόγου της διακόπτεται από προσωπικές σκέψεις και εσωτερικές της συζητήσεις. Η γενική νοητική ικανότητα δεν μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια. Έχει χαμηλή διάρκεια συγκέντρωσης και εστίασης, τείνει να διακόπτει συνέχεια την εργασία που της έχει ανατεθεί και αδυνατεί να προσεγγίσει οργανωμένα και στρατηγικά μια δομημένη δραστηριότητα. Ο γραφοκινητικός της συντονισμός είναι ανώριμος,

παρουσιάζει σύγχυση στη χρήση δεξιού-αριστερού χεριού και έχει δυσκολίες στον χωροχρονικό προσδιορισμό.

Πίνακας 5.1. Συνοπτικό προφίλ συμμετεχόντων

	ΔΕΠ	Στερεοτυπίες	Ανάγνωση, Γραφή	Λόγος	Επικοινωνία
Μαθητής 1	Ναι	Ναι	Σοβαρές δυσκολίες	Ηχολαλία, μονόλογος	Επιδιώκει επικοινωνία
Μαθητής 2	Ναι	Ναι	Σοβαρές δυσκολίες	Στερεοτυπικός, αφύσικος, καθάρη άρθρωση	Σοβαρές δυσκολίες, απομόνωση, θυμός
Μαθητής 3	Όχι	Ναι	Σοβαρές δυσκολίες	Στερεοτυπικός, αφύσικος, μονολεκτικός	Σοβαρές δυσκολίες, σπάνιες πρωτοβουλίες
Μαθητής 4	Όχι	Ναι	Αρκετά καλά	20% Απώλεια ακοής, ψιθυρίζει	Σοβαρές δυσκολίες
Μαθήτρια 5	Ναι	Ναι	Ικανοποιητική ανάγνωση, ανώριμος γραφικός συντονισμός	Καθαρή άρθρωση, μονόλογος	Ικανοποιητική, σύνθετη σκέψη

5.3 Ερευνητικός σχεδιασμός

Η έρευνα που παρουσιάζεται σε αυτή τη διατριβή πραγματοποιήθηκε εντός του σχολικού πλαισίου και με τη μορφή εξατομικευμένων πειραματικών διδασκαλιών. Ο κάθε μαθητής ακολούθησε τη δική του μαθησιακή πορεία, η οποία έπρεπε να καταγραφεί με τη βοήθεια των κατάλληλων μεταβλητών. Γι' αυτό, το είδος πειραματικού σχεδιασμού που ακολουθήθηκε είναι το πείραμα πεδίου.

Το πείραμα πεδίου (field or quasi-experiment) πραγματοποιείται στο φυσικό περιβάλλον και όχι στο εργαστήριο, αλλά οι μεταβλητές είναι απομονωμένες και ελεγχόμενες. Τα πειράματα πεδίου έχουν λιγότερο έλεγχο πάνω στις πειραματικές συνθήκες ή τις εξωγενείς μεταβλητές από ένα εργαστηριακό πείραμα και, ως εκ τούτου, η αιτιότητα είναι περισσότερο αμφισβητήσιμη, αλλά έχουν το πλεονέκτημα της υλοποίησης στο φυσικό περιβάλλον (Cohen et al., 2007). Οι εξωγενείς μεταβλητές μπορεί να περιλαμβάνουν: (α) Παράγοντες που σχετίζονται με τον συμμετέχοντα: μπορεί να διαφέρουν σε σημαντικά χαρακτηριστικά μεταξύ των πειραματικών ομάδων και των ομάδων ελέγχου. (β) Παράγοντες που σχετίζονται με την παρέμβαση: η παρέμβαση μπορεί να μην είναι ακριβώς η ίδια για όλους τους συμμετέχοντες (π.χ. μπορεί να διαφέρει η αλληλουχία, η διάρκεια, ο βαθμός

παρέμβασης και βοήθειας ή τα περιεχόμενα) (γ) Περιστασιακούς παράγοντες: οι πειραματικές συνθήκες μπορεί να διαφέρουν.

Στην προκειμένη περίπτωση, οι κυριότερες εξωγενείς μεταβλητές είναι (α) οι σωματικοί παράγοντες που σχετίζονται με την κόπωση, την υγεία, τη φαρμακευτική αγωγή κτλ. (β) η σειρά, τα επίπεδα δυσκολίας και ο αριθμός επαναλήψεων των δραστηριοτήτων που επιλέγει ο κάθε συμμετέχοντας και (γ) οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία όπως θόρυβοι ή άλλα απρόβλεπτα γεγονότα.

Ο πειραματικός σχεδιασμός ακολούθησε την προσέγγιση χρονοσειράς (time series design), που θεωρείται ισχυρή ερευνητική μέθοδος για την παρατήρηση των αλλαγών της συμπεριφοράς μεμονωμένων ατόμων κατά τη διάρκεια πειραματικών συνεδριών ή ενός μεγάλου χρονικού διαστήματος γενικότερα. Η προσέγγιση χρονοσειράς χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες μετρήσεις μιας εξαρτημένης μεταβλητής, η οποία εισάγεται σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Έτσι, καταγράφονται τάσεις και μοτίβα συμπεριφοράς, πριν και μετά την εισαγωγή της μεταβλητής αυτής (Lammers & Badia, 2004). Επιπλέον ακολουθήθηκε σχεδιασμός μιας ομάδας (one group design), δηλαδή στην έρευνα συμμετείχε μόνο μια κλινική ομάδα, χωρίς ομάδα ελέγχου. Αυτό έγινε εξαιτίας της έλλειψης στοιχείων στις διαγνώσεις και τις εκθέσεις αξιολόγησης των μαθητών, που θα επέτρεπαν την αντιστοίχιση τους με άτομα τυπικής ανάπτυξης και ίδιας νοητικής ηλικίας.

Η πειραματική διαδικασία αποτελούνταν από μια φάση εισαγωγής, μια φάση παρέμβασης και μια φάση μεταφοράς, η οποία υλοποιήθηκε δύο εβδομάδες μετά το τέλος της φάσης παρέμβασης.

Εισαγωγή: Πρόκειται για την εισαγωγική συνεδρία με σκοπό την προετοιμασία των μαθητών για τις συνεδρίες παρέμβασης. Κατά τη διάρκεια της πρώτης συνεδρίας, ο πειραματιστής εξήγησε τον στόχο κάθε δραστηριότητας και πρόσφερε καθοδήγηση στον συμμετέχοντα καθ' όλη τη διαδικασία. Οι μαθητές έλαβαν ενθάρρυνση, ενίσχυση και υποστήριξη προκειμένου να εξοικειωθούν με το περιβάλλον του PVS-Lab και να είναι σε θέση να εκτελέσουν τις δραστηριότητες με κατάλληλο και αποτελεσματικό τρόπο. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μαθητές ήταν σε θέση να χρησιμοποιήσουν με επιτυχία το web-based εργαλείο και μπορούσαν να εκτελέσουν τις δραστηριότητες μικρότερης δυσκολίας με προσωπική έρευνα και πειραματισμό. Επίσης, έλαβαν καθοδήγηση και υποστήριξη, ώστε να προχωρήσουν στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων με υψηλότερα επίπεδα δυσκολίας.

Παρέμβαση: Η φάση αυτή περιλαμβάνει τέσσερις ανεξάρτητες συνεδρίες που πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων. Κατά την πρώτη, οι μαθητές ενθαρρύνονταν να προχωρήσουν σταδιακά από το κατώτερο στο ανώτερο επίπεδο δυσκολίας κάθε εργασίας. Συνήθως ακολουθούσαν την προκαθορισμένη σειρά εργασιών του PVS-Lab. Ωστόσο, ήταν ελεύθεροι να επιλέξουν το επίπεδο και τη δραστηριότητα που προτιμούσαν. Από τη δεύτερη συνεδρία και μετά οδηγίες προσφέρονταν μόνο όταν ήταν απαραίτητο, δηλαδή όταν ο μαθητής είχε σοβαρές δυσκολίες ή αδυνατούσε να ολοκληρώσει ή να παρακάμψει μια συγκεκριμένη εργασία.

Αρχικά, ο πειραματιστής πρόσφερε έγκριση και ενθάρρυνση αλλά στη συνέχεια απομακρυνόταν σταδιακά και επέτρεπε τη δραστηριότητα κάθε μαθητή χωρίς να παρεμβαίνει. Έτσι, κατά την τελική συνεδρία, οι περισσότεροι μαθητές ήταν σε θέση να λειτουργήσουν αυτόνομα. Οι μαθητές με άριστες βαθμολογίες ήταν ελεύθεροι να προχωρήσουν άμεσα στο υψηλότερο επίπεδο δυσκολίας. Στην περίπτωση που αντιμετώπιζαν δυσκολίες, καθοδηγούνταν ώστε να πάνε πίσω και να αυξήσουν το επίπεδο δυσκολίας σταδιακά. Κατά τη διάρκεια όλων των συνεδριών γινόταν καταγραφή δεδομένων ψυχοφυσιολογίας μέσω ειδικών αισθητήρων (Σχήμα 5.1).

Μεταφορά: Δύο εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών παρέμβασης, πραγματοποιήθηκε μια τελευταία συνεδρία αξιολόγησης της μεταφοράς. Η συνεδρία αυτή σχεδιάστηκε με σκοπό να διερευνήσει τη διατήρηση της γνώσης στους μαθητές και τη δυνατότητα μεταφοράς των προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από το Web-based περιβάλλον προσομοίωσης σε πραγματικές καταστάσεις της ζωής. Οι μαθητές κλήθηκαν να εκτελέσουν τις ακόλουθες εργασίες του PVS-Lab χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα (Σχήμα 5.2):

- Απομνημόνευση θέσεων: Δίνονται 2 πιάτα, 2 πιρουνία, 2 μαχαίρια, 2 κουτάλια, 2 ποτήρια και 2 χαρτοπετσέτες και το άτομο πρέπει να τα τοποθετήσει στις σωστές θέσεις, για δύο άτομα που κάθονται το ένα δίπλα στο άλλο.
- Επανάληψη μοτίβου: Δίνεται ένα κορδόνι στο οποίο είναι ήδη περασμένες 3 ή 4 χάντρες σύμφωνα με τα μοτίβα των δραστηριοτήτων 2Α, 2Β, 2Γ και 2Δ (Ενότητα 4.1.5) καθώς και δέκα ακόμα χάντρες και το άτομο πρέπει να τις περάσει όλες στο κορδόνι επαναλαμβάνοντας το μοτίβο.
- Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό: Δίνονται 15 φάκελοι με διάφορες διευθύνσεις αλλά με τρεις διαφορετικούς ταχυδρομικούς κώδικες και το άτομο πρέπει να τους χωρίσει σε τρεις στοίβες.
- Ταξινόμηση με βάση το αρχικό γράμμα. Στο τραπέζι είναι τοποθετημένοι με αλφαβητική σειρά 24 φάκελοι που ο καθένας έχει γραμμένο ένα γράμμα του αλφαβήτου. Δίνονται 24 ετικέτες με μικρά ονόματα. Το άτομο πρέπει να βάλει κάθε ετικέτα στο φάκελο που αντιστοιχεί στο αρχικό γράμμα του ονόματος.
- Συναρμολόγηση: Δίνονται δύο μπαταρίες, ένας φορτιστής μπαταριών με τους θετικούς πόλους στη μία πλευρά και τους αρνητικούς στην άλλη και ένα ξυπνητήρι με τους πόλους εναλλάξ. Το άτομο πρέπει να τοποθετήσει τις μπαταρίες σε κάθε συσκευή ώστε στην πρώτη περίπτωση να ανάψει η ένδειξη της φόρτισης και στη δεύτερη να εμφανιστεί η ώρα.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη μελέτη μεταφοράς αποτελείται από τα εξής βήματα:

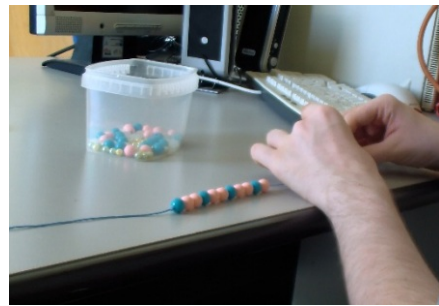
1. Ο μαθητής εισέρχεται στον χώρο όπου έγιναν και οι συνεδρίες της παρέμβασης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.



Σχήμα 5.1. Πειραματική διδασκαλία



(α') Απομημόνευση θέσεων (1)



(β') Επανάληψη μοτίβων (2)



(γ') Ομαδοποίηση βάσει αριθμού (3)



(δ') Συναρμολόγηση (8)

Σχήμα 5.2. Μελέτη μεταφοράς δεξιοτήτων

2. Ο καθηγητής τοποθετεί πάνω σε ένα τραπέζι ένα σύνολο από αντικείμενα.
3. Ο καθηγητής δίνει στο μαθητή οδηγίες (π.χ. 'Στρώσε το τραπέζι για δύο άτομα', 'Προσπάθησε να θυμηθείς πως το έκανες στον υπολογιστή').
4. Όταν η δραστηριότητα τελειώσει, ο καθηγητής απομακρύνει τα αντικείμενα, τοποθετεί στο τραπέζι τα αντικείμενα της επόμενης δραστηριότητας και δίνει εκ νέου οδηγίες.

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων έγινε με τη μορφή μελετών περίπτωσης. Μια μελέτη περίπτωσης (Μ.Π.) είναι ένα συγκεκριμένο στιγμιότυπο που συχνά σχεδιάζεται ώστε να απεικονίζει μια πιο γενική αρχή (Nisbet & Watt, 1984). Το μεμονωμένο στιγμιότυπο είναι ένα περιορισμένο σύστημα, στην προκειμένη περίπτωση ένα παιδί. Η Μ.Π. παρέχει ένα μοναδικό παράδειγμα πραγματικών ανθρώπων σε πραγματικές καταστάσεις, που επιτρέπει στον αναγνώστη να κατανοήσει τις ιδέες πιο καθαρά σε σχέση με την παρουσίαση αφηρημένων θεωριών ή αρχών. Οι μελέτες περίπτωσης προσφέρονται περισσότερο για αναλυτική παρά για στατιστική γενίκευση, δηλαδή αναπτύσσουν μια θεωρία που μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές να κατανοήσουν άλλες παρόμοιες περιπτώσεις, φαινόμενα ή καταστάσεις (Robson, 2002).

Η Μ.Π. χαρακτηρίζεται από τη συλλογή λεπτομερών και σε βάθος δεδομένων, την παρατήρηση από τον συμμετέχοντα και τον μη συμμετέχοντα, την ολιστική αντιμετώπιση των φαινομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων από την κάθε περίπτωση (Sturman, 1999). Κάθε μελέτη περίπτωσης έχει ως στόχο (α) Να απεικονίσει, να αναλύσει και να ερμηνεύσει την μοναδικότητα πραγματικών ατόμων και καταστάσεων, (β) να συλλάβει την πολυπλοκότητα και πλαισιοθέτηση της παρατηρούμενης συμπεριφοράς και (γ) να συμβάλει στη δράση και στην παρέμβαση.

Τα πλεονεκτήματα των μελετών περίπτωσης είναι ότι (α) τα αποτελέσματα είναι πιο εύκολα κατανοητά στο ένα ευρύ κοινό, (β) συλλαμβάνονται μοναδικά χαρακτηριστικά που μπορεί να χάνονταν σε έρευνες μεγάλης κλίμακας, (γ) διευκολύνεται η ερμηνεία παρόμοιων περιπτώσεων, (δ) μπορούν να πραγματοποιηθούν από έναν ερευνητή και δεν χρειάζεται μια πλήρης ερευνητική ομάδα, (ε) μπορούν να ενσωματώσουν απρόβλεπτα γεγονότα και ανεξέλεγκτες μεταβλητές (Cohen et al., 2007). Το βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευθούν, εκτός εάν άλλοι αναγνώστες/ερευνητές δουν την εφαρμογή τους και ότι είναι επιρρεπείς σε προβλήματα προκατάληψης του παρατηρητή. Επιπλέον δεν είναι εύκολο να υπάρξει διασταύρωση των στοιχείων και, ως εκ τούτου, οι μελέτες αυτές μπορεί να είναι επιλεκτικές, μεροληπτικές και υποκειμενικές.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η μελέτη περίπτωσης είναι ο πλέον κατάλληλος τρόπος για την ανάλυση δεδομένων που προέρχονται από εξατομικευμένες παρεμβάσεις σε άτομα με πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά, όπως είναι οι μαθητές με αυτισμό.

5.4 Ζητήματα ερευνητικής ηθικής και δεοντολογίας

Η εξασφάλιση της επίσημης συναίνεσης, όταν η έρευνα αφορά ανηλίκους, περιλαμβάνει δύο στάδια. Οι ερευνητές πρέπει καταρχήν να συμβουλευτούν και να ζητήσουν την άδεια από τους κηδεμόνες των παιδιών και, στη συνέχεια, να προσεγγίσουν τα ίδια τα παιδιά (Cohen et al., 2007). Οι ερευνητές θα πρέπει να παρέχουν μια αξιόπιστη και ουσιαστική εξήγηση των προθέσεων της έρευνάς τους και να διαβεβαιώσουν ότι τα παιδιά θα έχουν την ευκαιρία να δηλώσουν ότι δεν θέλουν να λάβουν μέρος. Ακόμα και όταν πρόκειται για παιδιά που λόγω μικρής ηλικίας ή νοητικών περιορισμών δεν μπορούν να λάβουν τη σχετική απόφαση, οι ερευνητές οφείλουν να δώσουν στα παιδιά κάποια εξήγηση (Fine & Sandstrom, 1988). Επιπλέον είναι απαραίτητο οι ταυτότητες των συμμετεχόντων να είναι απόρρητες και ενδεχόμενες παραβιάσεις του απόρρητου να γίνονται μόνο με τη σύμφωνη γνώμη των συμμετεχόντων (Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1992). Η ουσία της ανωνυμίας είναι ότι οι πληροφορίες που παρέχονται από τους συμμετέχοντες δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να αποκαλύπτουν την ταυτότητά τους.

Με βάση τα παραπάνω, πριν την ένταξη των μαθητών στην παρούσα έρευνα, οι κηδεμόνες τους ενημερώθηκαν λεπτομερώς για τον σκοπό και τις διαδικασίες που επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν κατά την πειραματική διαδικασία και έδωσαν γραπτή έγκριση. Στη συνέχεια, κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία, η ερευνήτρια εξήγησε στους συμμετέχοντες τους στόχους του πειράματος, τονίζοντας ότι η διαδικασία δεν είναι υποχρεωτική και μπορούν να τη διακόψουν οποιαδήποτε στιγμή αισθανθούν την ανάγκη να το κάνουν. Επιπλέον, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ανωνυμία των μαθητών, χρησιμοποιήθηκαν ψευδώνυμα και δεν συμπεριλήφθηκαν κατά την παρουσίαση των διαγνώσεων τους στοιχεία που θα μπορούσαν να αποκαλύψουν την ταυτότητά τους.

5.5 Συλλογή δεδομένων

Για να ενισχυθεί η αξιοπιστία της ερευνητικής μεθοδολογίας έγινε τριγωνοποίηση με χρήση δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Ως τριγωνοποίηση ορίζεται η χρήση δύο ή περισσότερων μεθόδων συλλογής δεδομένων, κατά τη μελέτη κάποιας πτυχής της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Οι τριγωνικές τεχνικές στις κοινωνικές επιστήμες επιχειρούν να εξηγήσουν πληρέστερα τον πλούτο και την πολυπλοκότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς, μελετώντας την από περισσότερες οπτικές γωνίες και χρησιμοποιώντας τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα (Cohen et al., 2007).

Το είδος τριγωνοποίησης που χρησιμοποιήθηκε ήταν η Μεθοδολογική Τριγωνοποίηση, καθώς καταγράφηκαν δεδομένα για το ίδιο ερευνητικό αντικείμενο, κατά την ίδια χρονική στιγμή, με χρήση διαφορετικών μεθόδων (Σχήμα 5.3).

Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις πηγές δεδομένων:

1. Αρχεία καταγραφής του συστήματος (log files) από τη βάση δεδομένων του PVS-Lab. Για κάθε χρήστη αποθηκευόταν αρχικά το όνομα του και στη συ-



Σχήμα 5.3. Μεθοδολογική τριγωνοποίηση

νέχεια με αυτόματο τρόπο το όνομα κάθε εκτελούμενης άσκησης, το επίπεδο δυσκολίας, ο χρόνος ολοκλήρωσης και ο αριθμός λανθασμένων απαντήσεων.

2. Σήματα Ψυχοφυσιολογίας. Το επίπεδο δερμικής αγωγιμότητας (SCL) και ο καρδιακός ρυθμός (HR) του χρήστη καταγράφηκαν από αισθητήρες στις άκρες των δακτύλων (Σχήμα 5.4).
3. Αρχεία βίντεο με τη δραστηριότητα της οθόνης του υπολογιστή και τον ήχο στην αίθουσα, μέσω λογισμικού καταγραφής οθόνης.
4. Λεπτομερή πρωτόκολλα παρατήρησης της συμπεριφοράς των μαθητών κατά τη χρήση του PVS-Lab. Ο εκπαιδευτικός καταχωρούσε κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας στοιχεία σχετικά με τις πράξεις, τις αντιδράσεις, τα σχόλια και τη γενικότερη συμπεριφορά των μαθητών, καθώς και κάθε εξωτερικό γεγονός (όπως απροσδόκητοι ήχοι, αλλαγές στο πρόγραμμα κτλ.) που ενδέχεται να επηρέασαν την προσοχή ή τη διέγερση των μαθητών.



Σχήμα 5.4. Αισθητήρες καταγραφής δεδομένων SCL

5.6 Μέθοδος ανάλυσης

Σε πρώτο επίπεδο αναλύθηκαν τα αρχεία καταγραφής που αποθηκεύτηκαν στη βάση δεδομένων, τα οποία αποκάλυψαν τη συνολική εικόνα της προόδου κάθε μαθητή, με όρους ταχύτητας και ακρίβειας απαντήσεων. Οι επιδόσεις σε κάποιες από τις δραστηριότητες του PVS-Lab συγκρίθηκαν με τις επιδόσεις κατά την επανάληψη των ίδιων δραστηριοτήτων με φυσικά αντικείμενα, ώστε να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο οι μαθητές πέτυχαν μεταφορά της γνώσης. Επιπλέον, τα δεδομένα αυτά μας επέτρεψαν και να συγκρίνουμε τις επιδόσεις των πέντε μαθητών, αλλά και την εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας για τον καθέναν από αυτούς. Επίσης, μας έδωσαν πληροφορίες για το σε ποιες δραστηριότητες αντιμετωπίζουν δυσκολίες και σε ποιες παρουσιάζουν έφεση.

Σε δεύτερο επίπεδο, μελετήθηκαν τα δεδομένα ψυχοφυσιολογίας κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, με στόχο να κατανοηθεί πώς το κάθε ερέθισμα, (είτε προερχόμενο από το εκπαιδευτικό λογισμικό είτε από το εξωτερικό περιβάλλον) επηρεάζει τα επίπεδα διέγερσης του κάθε ατόμου. Επιπλέον, υπολογίστηκαν η μέση τιμή και η μέση διακύμανση της δερμικής αγωγιμότητας και του καρδιακού ρυθμού για την κάθε συνεδρία του κάθε μαθητή με στόχο να εντοπιστούν οι αλλαγές στο επίπεδο διέγερσης για όλη τη διάρκεια της περιόδου εκπαίδευσης.

Σε τρίτο επίπεδο, μελετήθηκαν συνδυαστικά τα αρχεία καταγραφής, τα σχήματα ψυχοφυσιολογίας, τα αρχεία βίντεο και τα πρωτόκολλα παρατήρησης για τον κάθε μαθητή. Αυτό μας επέτρεψε να αποκτήσουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα για την πορεία που ακολουθεί η μαθησιακή διαδικασία στην κάθε περίπτωση, για την αλληλεπίδραση του ατόμου με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και για τις ιδιαίτερες ικανότητες, τις δυσκολίες, τις προτιμήσεις και τα συναισθήματα των μαθητών.

Τέλος, για να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο οι μαθητές καταφέρνουν να μεταφέρουν τις δεξιότητες που απέκτησαν μέσω του περιβάλλοντος προσομοίωσης στην καθημερινή τους ζωή, έγινε επανάληψη πέντε δραστηριοτήτων με φυσικά αντικείμενα. Η διαδικασία καταγράφηκε σε βίντεο και αναλύθηκε σε σχέση με τις επιδόσεις στις ίδιες δραστηριότητες στο περιβάλλον προσομοίωσης.

Από την πολυεπίπεδη αυτή μελέτη αναδείχθηκε η χρησιμότητα τις συλλογής και της συνδυαστικής ανάλυσης δεδομένων από διαφορετικές πηγές στη διαμόρφωση του κατάλληλου εξατομικευμένου εκπαιδευτικού προγράμματος, την επιλογή κατάλληλης κατεύθυνσης επαγγελματικής εξειδίκευσης και τη μετάβαση από το σχολείο στην εργασία. Ταυτόχρονα, προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα για τις δυνατότητες που προσφέρει η εκπαίδευση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή στην επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό. Το σύνολο των συμπερασμάτων παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μελέτη των αρχείων καταγραφής της βάσης δεδομένων του PVS-Lab. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται η μεταβολή του αριθμού των λανθασμένων απαντήσεων και η μεταβολή του χρόνου εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας κατά τη διάρκεια της περιόδου εκπαίδευσης.

Επιπλέον, αναλύονται τα δεδομένα Ηλεκτροδερμικής δραστηριότητας, και συγκεκριμένα τα Επίπεδα Δερμικής Αγωγιμότητας, σε συνδυασμό με τις επιδόσεις των συμμετεχόντων, τα βίντεο καταγραφής και τα πρωτόκολλα παρατήρησης και προκύπτουν χρήσιμες πληροφορίες για τα επίπεδα διέγερσης των μαθητών υπό διάφορες συνθήκες. Οι πληροφορίες αυτές συμβάλλουν στη διαμόρφωση του μαθησιακού προφίλ των συμμετεχόντων και μας βοηθούν να εντοπίσουμε τις αδυναμίες και τις κλίσεις τους, ώστε να λάβουν την απαραίτητη εκπαίδευση και υποστήριξη, αλλά και τον κατάλληλο επαγγελματικό προσανατολισμό.

Από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4.1.5 έχει εξαιρεθεί η Αριθμητική Ταξινόμηση (Δραστηριότητα 9). Κατά την πειραματική διαδικασία προέκυψε ότι απαιτούσε ιδιαίτερη ακρίβεια στην τοποθέτηση των αντικειμένων (η περιοχή-στόχος ήταν πολύ μικρή) με αποτέλεσμα οι μαθητές να αποτυγχάνουν στις αντιστοιχίσεις, ενώ γνώριζαν τη σωστή απάντηση. Η αποτυχία αυτή τους προκαλούσε απογοήτευση και έτσι απέφευγαν την εκτέλεση της συγκεκριμένης άσκησης. Κατά το τέλος της ερευνητικής περιόδου δεν είχαν συλλεχθεί αρκετά δεδομένα κι έτσι οι επιδόσεις στη δραστηριότητα αυτή δεν συμπεριλαμβάνονται στις μελέτες περίπτωσης. Παρ' όλα αυτά η Δραστηριότητες 9Α και 9Β εμφανίζονται στις απεικονίσεις των ψυχοφυσιολογικών μετρήσεων, ώστε να μελετηθεί η μεταβολή των επιπέδων διέγερσης κατά την εκτέλεσή τους.

Η αξιολόγηση της προόδου των μαθητών κινείται σε δύο άξονες: ακρίβεια και ταχύτητα. Καταρχήν παρατηρούμε το πως μεταβάλλονται ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων και ο χρόνος εκτέλεσης κάθε άσκησης καθ' όλη την περίοδο εκπαίδευσης. Στη συνέχεια συγκρίνουμε την επίδοση κατά την πρώτη και την τελευταία προσπάθεια εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας. Ο αριθμός των προσπαθειών ποικίλει για κάθε δραστηριότητα, καθώς εξαρτάται από το πόσο γρήγορα ο μαθη-

τής πετυχαίνει τον μαθησιακό στόχο, αλλά και από τις προτιμήσεις του. Για να θεωρείται επιτυχημένη η ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας ο μαθητής πρέπει να κάνει το πολύ μια λανθασμένη τοποθέτηση. Για να θεωρηθεί σημαντική η αύξηση της ταχύτητας απόκρισης θα πρέπει ο χρόνος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας στην τελευταία προσπάθεια να έχει μειωθεί τουλάχιστον κατά 40% σε σχέση με το χρόνο κατά την πρώτη προσπάθεια.

Στη συνέχεια αναλύεται η επίδοση των συμμετεχόντων σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν υποδείξεις της σωστής ομαδοποίησης (δηλαδή κατά την έναρξη της δραστηριότητας κάποια αντικείμενα είναι ήδη τοποθετημένα στις σωστές θέσεις), σε σύγκριση με δραστηριότητες χωρίς υποδείξεις. Επίσης, μελετάται η περίπτωση της σταδιακής μετάβασης από το ένα επίπεδο δυσκολίας στο επόμενο, σε σύγκριση με την περίπτωση της εξάσκησης αποκλειστικά στο επίπεδο αυξημένης δυσκολίας.

Ιδιαίτερη σημασία έχουν τα αποτελέσματα της μελέτης μεταφοράς, κατά την οποία εξετάζεται ο βαθμός μεταφοράς των δεξιοτήτων από το περιβάλλον προσομοίωσης στον πραγματικό κόσμο, μέσω εκτέλεσης των δραστηριοτήτων που παρουσιάζονται στο PVS-Lab με αληθινά αντικείμενα. Λόγω των περιορισμών που συνεπάγεται η πραγματοποίηση των πειραματικών διδασκαλιών μέσα στα πλαίσια του σχολικού προγράμματος, δεν ήταν δυνατό να επαναληφθούν όλες οι δραστηριότητες με χρήση πραγματικών αντικειμένων και ως εκ τούτου επιλέχθηκαν οι εξής πέντε: Απομνημόνευση θέσεων (1), Επανάληψη μοτίβων (2), Ομαδοποίηση με βάση το αριθμό (3), Ταξινόμηση με βάση το αρχικό γράμμα (5) και Συναρμο-λόγηση (8).

Το αποτελέσματα για κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά, καθώς και τα συνολικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων, παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

6.1 Μαθητής 1 (Neil)

6.1.1 Επίδοση

Κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία ο Μαθητής 1 μπόρεσε να ολοκληρώσει χωρίς λάθη 5 δραστηριότητες ομαδοποίησης (Πίνακας 6.1): Ομαδοποίηση αριθμών (3A και 3B), Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα (4A και 4B), Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα (4C), Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα (4D) και Ομαδοποίηση με βάση το μήκος (7B). Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής περιόδου ο μαθητής διατήρησε την επίδοση του στις παραπάνω δραστηριότητες, χωρίς τη βοήθεια του επιβλέποντα, και πέτυχε σημαντική μείωση του χρόνου εκτέλεσης, η οποία ήταν κατά μέσο όρο 17%.

Πίνακας 6.1. Επίδοση του Μαθητή 1 κατά τις φάσεις παρέμβασης και μεταφοράς.

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Ερευνητική φάση		
		Πρώτη συνεδρία	Τελευταία συνεδρία	Μεταφορά
1	Απομνημόνευση θέσεων*	✗	✓	✓
2	Επανάληψη μοτίβου	✗	🕒	✓
3	Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό	✓	✓	✓
4A,4B	Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα*	✓	🕒	
4C	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	✓	✓	
4D	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	✓	✓	
5	Αλφαβητική ταξινόμηση	✓	✓	✓
6	Ταξινόμηση με βάση την αξία	✗	✓	
7A	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος*	✗	✓	
7B	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	✓	✓	
8	Συναρμολόγηση αντικειμένων*	✗	🕒	✓

✓: Επαρκής γνώση (μηδέν ή ένα λάθη)

✗: Μη επαρκής γνώση (πάνω από μια λανθασμένες απαντήσεις)

🕒: αύξηση ταχύτητας πάνω από 40%.

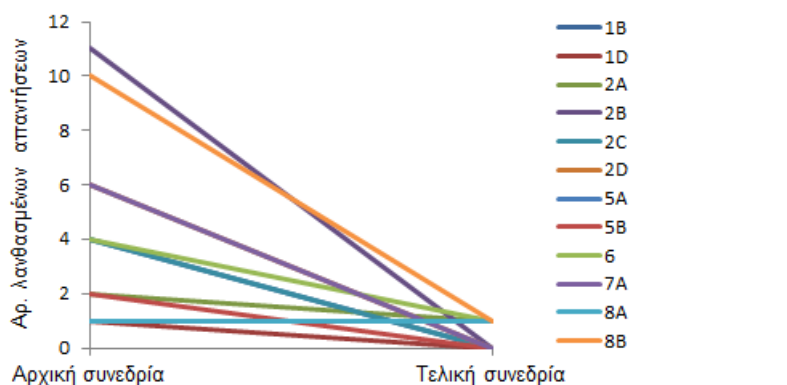
Κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία ο μαθητής αντιμετώπισε έντονες δυσκολίες σε έξι δραστηριότητες: Απομνημόνευση χωρικών μοτίβων (1), Επανάληψη μοτίβων (2), Αλφαβητική ταξινόμηση (5), Ομαδοποίηση με βάση την αξία (6),

Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος (7A) και Συναρμολόγηση (8). Μετά το πέρας της περιόδου εκπαίδευσης μπορούσε να ολοκληρώσει επιτυχώς και τις έξι αυτές δραστηριότητες στο περιβάλλον PVS-Lab.

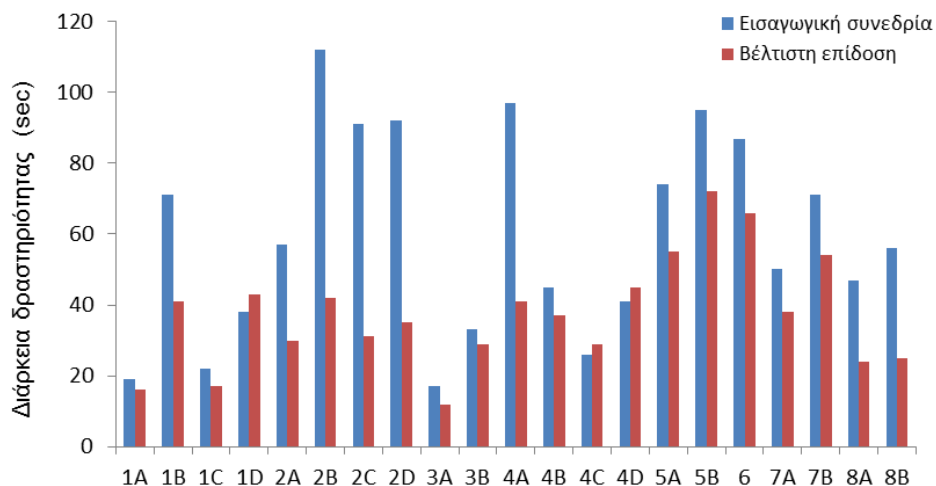
Η σύγκριση του αριθμού των λανθασμένων απαντήσεων που έδωσε ο μαθητής σε αυτές τις έξι δραστηριότητες, κατά την πρώτη και την τελευταία προσπάθεια φαίνεται στο Σχήμα 6.1. Η μεταβολή της διάρκειας εκτέλεσης για καθεμιά από αυτές φαίνεται στο Σχήμα 6.2. Η διάρκεια εκτέλεσης μειώθηκε για όλες τις δραστηριότητες εκτός από τρεις στις οποίες παρατηρήθηκε μικρή αύξηση. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς κατά την εισαγωγική συνεδρία ο μαθητής καθοδηγούνταν από τον επιβλέποντα, ενώ στις επόμενες προσπάθειες εργαζόταν όλο και πιο ανεξάρτητα. Δηλαδή η επίδοση του βελτιωνόταν παρ' όλο που η καθοδήγηση σταμάτησε. Η επί τοις εκατό μείωση διάρκειας για τις δραστηριότητες στις οποίες αρχικά αντιμετώπισε δυσκολίες ήταν κατά μέσο όρο 38%, ενώ για όλες τις δραστηριότητες συνολικά ήταν κατά μέσο όρο 30% (Σχήμα 6.3).

Κατά την επανάληψη ορισμένων δραστηριοτήτων με φυσικά αντικείμενα παρατηρήθηκε ότι ο μαθητής αφομοίωσε τις γνώσεις που διδάχθηκε μέσω του PVS-Lab. Συγκεκριμένα ολοκλήρωσε με επιτυχία την Απομνημόνευση θέσεων (1), την Επανάληψη μοτίβων (2), την Ομαδοποίηση βάσει αριθμού (3), την Αλφαβητική ταξινόμηση (5) και τη Συναρμολόγηση (8), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.1. Πραγματοποίησε με ιδιαίτερη ευκολία και ικανοποιητική ταχύτητα την ταξινόμηση των ταχυδρομικών φακέλων και την τοποθέτηση των μπαταριών.

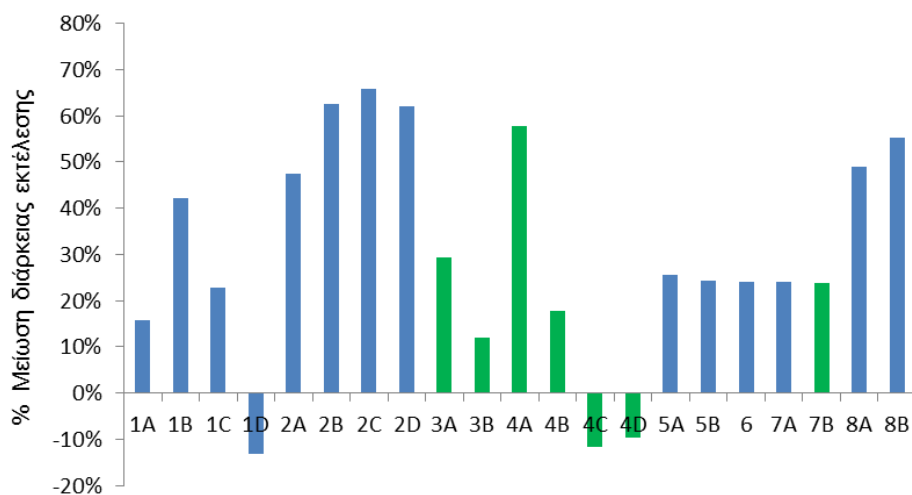
Ο μαθητής ήταν καθ' όλη την περίοδο εκπαίδευσης πρόθυμος και συνεργάσιμος. Σε πολλές περιπτώσεις μονολογούσε κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, ενώ σε μια περίπτωση σταμάτησε και χάθηκε στις σκέψεις του. Όμως μια μικρή παραίτηση ήταν αρκετή για να επιστρέψει στην εργασία του.



Σχήμα 6.1. Μεταβολή του αριθμού λανθασμένων απαντήσεων για τις δραστηριότητες στις οποίες ο Μαθητής 1 αρχικά αντιμετώπισε δυσκολίες.



Σχήμα 6.2. Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 1.



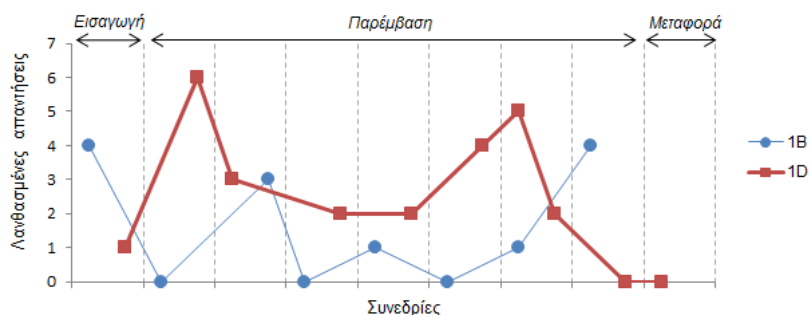
Σχήμα 6.3. Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 1 (με πράσινο παρουσιάζονται οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).

6.1.2 Μαθησιακή πορεία

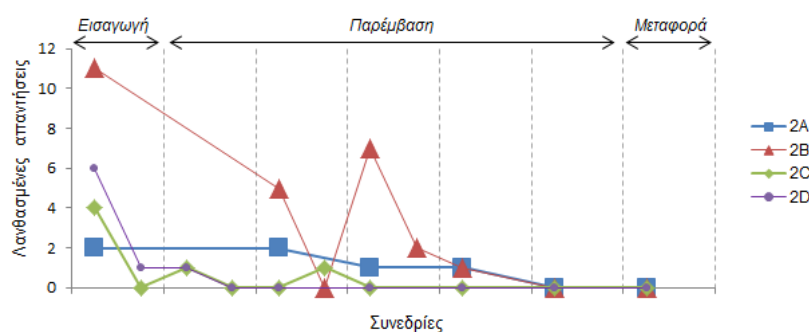
Ο μαθητής ήταν πρόθυμος να ασχοληθεί με όλες τις δραστηριότητες αλλά επέλεγε με ιδιαίτερο ενθουσιασμό να κάνει την δραστηριότητα της Ομαδοποίησης με βάση την ποιότητα (4). Παρουσίασε ιδιαίτερα καλή επίδοση, σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, στην ομαδοποίηση ταχυδρομικών φακέλων με βάση τον Τ.Κ. (3). Ο βέλτιστος χρόνος που πέτυχε σε αυτή την εργασία ήταν 1.2 δευτ. ανά αντικείμενο για διαχωρισμό σε δύο στοίβες και 1.9 δευτ. ανά αντικείμενο για διαχωρισμό σε τρεις στοίβες.

Η μαθησιακή διαδικασία ακολούθησε μια φαινομενικά τυπική εξέλιξη. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων μειωνόταν σε κάθε νέα προσπάθεια έως ότου να μηδενιστεί. Αυξομείωση του αριθμού λανθασμένων απαντήσεων παρατηρήθηκε μόνο σε δραστηριότητες που απαιτούσαν απομνημόνευση (π.χ. απομνημόνευση θέσεων), γεγονός που υποδηλώνει δυσκολίες που σχετίζονται με την μακροπρόθεσμη μνήμη. Η ταχύτητα εκτέλεσης, όμως, δεν παρουσίαζε σταθερή βελτίωση, αντιθέτως αυξομειωνόταν με απρόβλεπτο τρόπο. Αυτό σχετίζεται με την έντονη διάσπαση προσοχής και την ηχολαλία του μαθητή που είχαν ως αποτέλεσμα καθυστερήσεις ή και παύσεις στην εκτέλεση των εργασιών, ακόμα και όταν γνώριζε τις σωστές απαντήσεις.

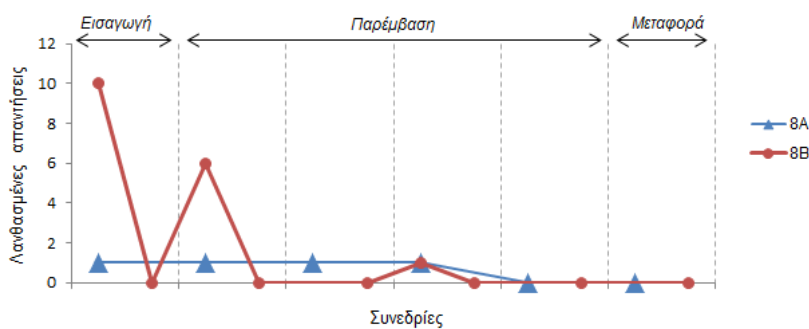
Αυτές οι παρατηρήσεις θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά τη μετάβαση του από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον. Ο μαθητής διαθέτει και μπορεί να αποκτήσει δεξιότητες που να του εξασφαλίσουν επαγγελματική απασχόληση, εφόσον βρίσκεται σε ένα πλαίσιο που του παρέχει ρητές εντολές έναρξης και τέλους και που αποτρέπει τη διάσπαση, η οποία οδηγεί σε καθυστέρηση ή εγκατάλειψη της εργασίας.



(α') Δραστηριότητα 1



(β') Δραστηριότητα 2



(γ') Δραστηριότητα 8

Σχήμα 6.4. Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 1 στις δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.

6.1.3 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Έχοντας υπόψιν τη διάγνωση ηχολαλίας και διάσπασης προσοχής του συγκεκριμένου μαθητή, στοχεύσαμε όχι μόνο στη βελτίωση των επιδόσεων του, αλλά και στην αύξηση της συγκέντρωσης του, η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα επίπεδα διέγερσης. Αναλύοντας τα δεδομένα της ψυχοφυσιολογίας από όλες τις συνεδρίες, βρήκαμε μείωση της μέσης τιμή απόκρισης του δέρματος (Σχήμα 6.5α') και μια σαφή, έντονη μείωση της διακύμανσης (6.5β'). Αυτό υποδηλώνει μια καλύτερη συναισθηματική σταθερότητα του μαθητή. Από την άλλη πλευρά, η διακύμανση του SCL απεικονίζει τις μεταβολές του επιπέδου διέγερσης που προκαλείται από το στρες, τον ενθουσιασμό ή άλλα εξωτερικά ερεθίσματα. Η σταθερότητα στις διακυμάνσεις του SCL αντανακλά ισορροπημένη συναισθηματική κατάσταση, η οποία είναι έντονα επιθυμητή κατά τη διάρκεια κάθε διαδικασίας μάθησης. Συνδυάζοντας αυτά τα αποτελέσματα με τις σημειώσεις πεδίου, βρήκαμε ότι ο μαθητής έδειξε όντως μείωση της αναστάτωσης και της ηχολαλίας, από τη μια συνεδρία στην άλλη. Η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω του PVS-Lab βοήθησε σαφώς τον μαθητή να βελτιώσει την απόδοσή του σε σύντομο χρονικό διάστημα και παράλληλα να μειώσει την προβληματική συμπεριφορά.

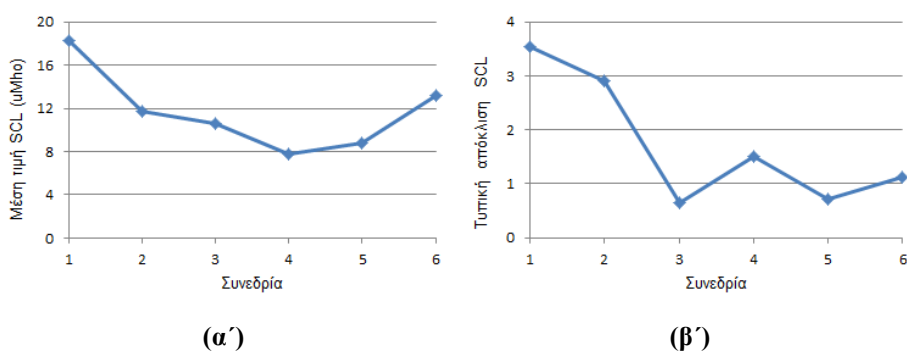
Παρατηρώντας τα επίπεδα δερμικής απόκρισης στις πρώτες τέσσερις συνεδρίες (Σχήμα 6.6) βλέπουμε ότι δεν υπάρχει αύξηση της διέγερσης που να σχετίζεται με το βαθμό δυσκολίας, δηλαδή με τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών. Αυτό είναι ιδιαίτερα θετικό καθώς σημαίνει ότι ο μαθητής δεν είναι επιρρεπής σε απογοήτευση ή εκνευρισμό και μπορεί να επαναλάβει μια δραστηριότητα προκειμένου να την εμπεδώσει.

Κατά την εξέταση των σημειώσεων πεδίου, σε συνδυασμό με τα βίντεο της δραστηριότητας οθόνης, παρατηρήθηκε ότι ο Μαθητής 1 έκανε λάθη συνήθως όταν ήταν πολύ κοντά στην επιτυχή ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Για παράδειγμα, όταν η δραστηριότητα του ζητούσε να περάσει σε ένα νήμα 12 χάντρες με βάση ένα μοτίβο, αυτός περνούσε σωστά τις πρώτες 10 από αυτές και στη συνέχεια σταματούσε. Στη συνέχεια περνούσε τις υπόλοιπες δύο, μόνο μετά από υπόδειξη του εκπαιδευτικού που πραγματοποιούσε την παρέμβαση, αλλά με μεγάλη πιθανότητα να κάνει λάθος. Για να διερευνηθεί περαιτέρω αυτή η συμπεριφορά, μελετήσαμε αναλυτικά το SCL σήμα κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης συνεδρίας.

Όπως απεικονίζεται στο 6.6β', υπάρχει μια αιχμή στο SCL και άρα στο επίπεδο διέγερσης, λίγα δευτερόλεπτα πριν από το τέλος κάθε άσκησης, ακριβώς τη στιγμή που ο μαθητής εγκαταλείπει τη δραστηριότητα. Συνδυάζοντας δεδομένα από όλες τις διαθέσιμες πηγές, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η αιχμή στο SCL αντιστοιχούσε σε αύξηση της διέγερσης λόγω των θετικών συναισθημάτων που προκαλούσε στον μαθητή η επιτυχής ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Ο μαθητής, όταν είχε σχεδόν τελειώσει τις τοποθετήσεις των αντικειμένων, θεωρούσε ότι η δραστηριότητα ολοκληρώθηκε επιτυχώς και σταματούσε. Ταυτόχρονα, αυτή η απότομη αύξηση της διέγερσης είχε διασπαστικές συνέπειες με αποτέλεσμα όταν ο επιβλέπων τον καλούσε να συνεχίσει την δραστηριότητα να μην είναι πια αρκετά συγκεντρωμένος ώστε να την ολοκληρώσει χωρίς λάθη.

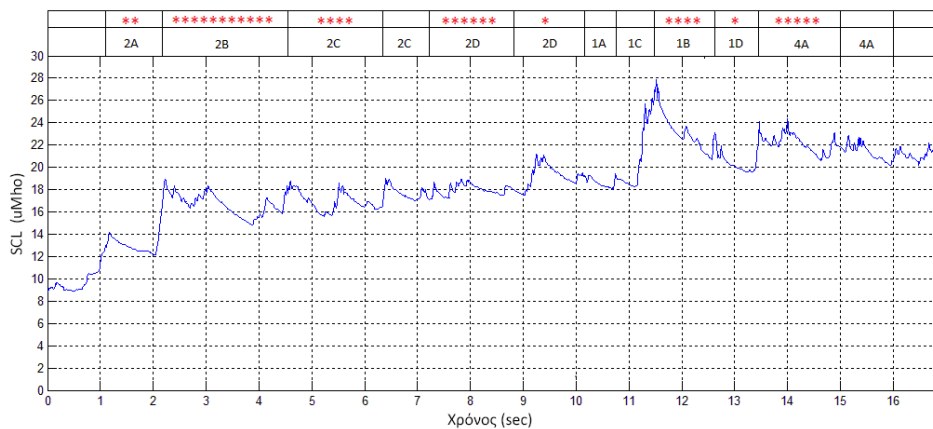
Μετά την παραπάνω ανάλυση, αποφασίστηκε να τροποποιηθεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μαθητή αναλόγως. Έτσι, κατά τη διάρκεια των επόμενων συνεδριών η εκπαιδευτικός που πραγματοποιούσε την πειραματική συνεδρία έπρεπε να υπενθυμίζει στον μαθητή πόσα αντικείμενα προς τοποθέτηση απέμεναν, μετρώοντας αντίστροφα τα τελευταία τρία. Η παρέμβαση αυτή είχε ως αποτέλεσμα την εξάλειψη της προβληματικής συμπεριφοράς. Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 6.6γ', μόλις δύο συνεδρίες μετά, οι *πρόωρες* αιχμές του SCL (τη χρονική στιγμή που ο μαθητής θεωρούσε ότι είχε ολοκληρώσει τη δραστηριότητα) μετατοπίστηκαν λίγα δευτερόλεπτα αργότερα, στις χρονικές στιγμές που ο μαθητής όντως ολοκλήρωνε τις δραστηριότητες.

Εν κατακλείδι, συνδυάζοντας στοιχεία από διαφορετικές πηγές, αποκτήσαμε πληροφορίες σχετικά με την μαθησιακή συμπεριφορά του Μαθητή 1 τα οποία δεν θα μπορούσαμε να έχουμε διαφορετικά κι έτσι ήμασταν σε θέση να παρέμβουμε και να τον υποστηρίξουμε, ώστε να βελτιώσει την απόδοσή του (Tsiopela & Jimoyiannis, 2014). Σε μια μελλοντική έκδοση του PVS-Lab ή σε παρόμοια εκπαιδευτικά λογισμικά, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να υπάρχει ρύθμιση που να παρέχει (είτε αυτόματα μέσω βιοανάδρασης, είτε χειροκίνητα όταν ο εκπαιδευτικός το κρίνει απαραίτητο) ηχογραφημένη αντίστροφη μέτρηση ή άλλου τύπου υπενθυμίσεις για τους μαθητές με προβλήματα διάσπασης προσοχής.

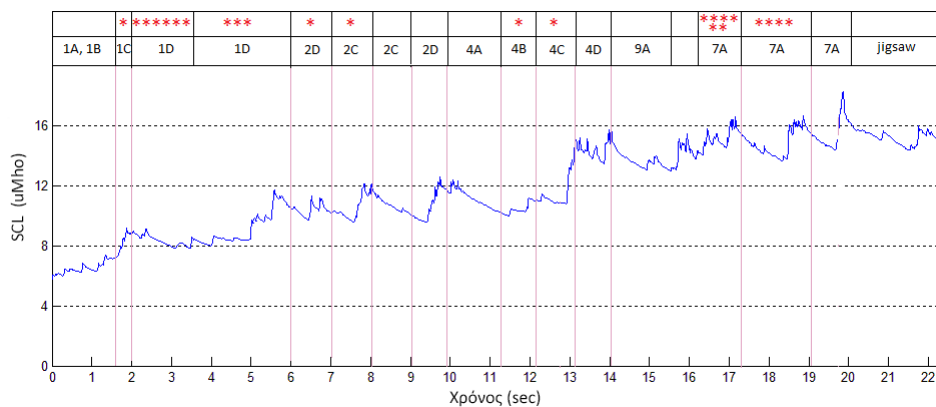


Σχήμα 6.5. (α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 1, (β) Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 1

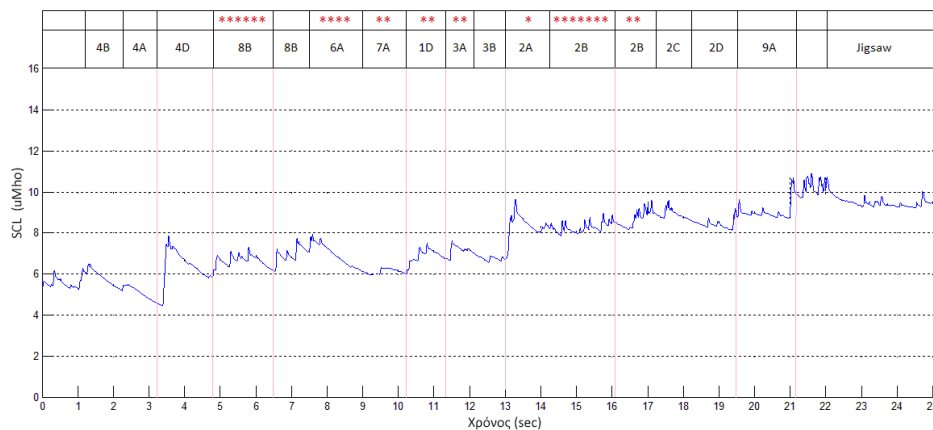
(α) Συνεδρία 1



(β) Συνεδρία 2



(γ) Συνεδρία 4



Σχήμα 6.6. Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 1 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαιτήσεις.

6.1.4 Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 1

Ο Μαθητής 1 αντιμετώπισε θετικά το εκπαιδευτικό περιβάλλον και εξοικειώθηκε πολύ σύντομα με αυτό. Επιπλέον, παρουσίασε σημαντική βελτίωση στις περισσότερες δεξιότητες, καθώς και επιτυχή μεταφορά τους. Οι μετρήσεις ψυχοφυσιολογίας συνέβαλαν στην ερμηνεία των επιδόσεων του και στην κατάλληλη προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ώστε να περιοριστεί η διασπαστική συμπεριφορά. Από τη συνδυαστική ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων προέκυψαν στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία ο μαθητής, κατά τη μετάβαση από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον, θα μπορούσε να ωφεληθεί από μια φορητή συσκευή μοντελοποίησης μέσω βίντεο και υλοποίησης προτροπών (βλ. Κεφάλαιο 3.2), που να του υποδεικνύει αναλυτικά τα βήματα κάθε εργασίας και να του δίνει εντολές έναρξης και τερματισμού.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ο μαθητής έχει πολύ έντονη διάσπαση προσοχής η οποία μπορεί να τον οδηγήσει σε καθυστερήσεις ή και εγκατάλειψη της δραστηριότητας.
- Παρ' όλα αυτά κατάφερε να αφομοιώσει νέες γνώσεις και να αναπτύξει νέες δεξιότητες αρκετά γρήγορα.
- Η συναισθηματική του απόκριση είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της συνεδρίας και δεν εγκαταλείπει, ούτε αρνείται να φέρει σε πέρας κάποια δραστηριότητα.
- Είναι πρόθυμος και χαίρεται ιδιαίτερα κάθε φορά που ολοκληρώνει μια δραστηριότητα.
- Οι αποτυχημένες προσπάθειες και οι διαδοχικές επαναλήψεις της ίδιας δραστηριότητας δεν φαίνεται να του προκαλούν απογοήτευση ή εκνευρισμό.
- Δυσκολεύεται σε ασκήσεις που απαιτούν ακρίβεια και υπομονή και προτιμά τις γρήγορες, απότομες κινήσεις.
- Η τάση να αφήνει μισοτελειωμένη την εργασία του μπορεί να διορθωθεί με την κατάλληλη παρέμβαση.
- Αντιμετωπίζει δυσκολίες σε εργασίες που απαιτούν μνήμη. Αντιθέτως, παρουσιάζει πολύ καλές επιδόσεις σε αντιστοιχίσεις, ομαδοποιήσεις και επανάληψη μοτίβων.
- Έδειξε προτίμηση στις δραστηριότητες διαλογής.
- Παρουσίασε ιδιαίτερα καλή επίδοση, σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, στην ομαδοποίηση φακέλων με βάση τον T.K., πετυχαίνοντας βέλτιστο χρόνο 1.2 δευτ. ανά αντικείμενο για διαχωρισμό σε δύο στοίβες και 1.9 δευτ. ανά αντικείμενο για διαχωρισμό σε τρεις στοίβες, στο περιβάλλον προσομοίωσης.

6.2 Μαθητής 2 (Eric)

6.2.1 Επίδοση

Κατά την εισαγωγική συνεδρία ο Μαθητής 2 μπόρεσε να ολοκληρώσει επιτυχώς οκτώ κατηγορίες δραστηριοτήτων (Πίνακας 6.2): Επανάληψη μοτίβων (2A, 2B, 2C), Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό (3A, 3B), την ποιότητα (4A, 4B), το χρώμα (4C), το σχήμα (4D), την αξία (6) και το μήκος (7B) και Αλφαβητική ταξινόμηση (5). Κατά τις συνεδρίες παρέμβασης διατήρησε την επίδοσή του όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων και ταυτόχρονα έδειξε συνεχή βελτίωση πετυχαίνοντας μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης των οκτώ αυτών δραστηριοτήτων ίση με 16% κατά μέσο όρο (Σχήμα 6.7). Επιπλέον, ήταν σε θέση να εργάζεται ανεξάρτητα χωρίς περαιτέρω καθοδήγηση από την ερευνήτρια.

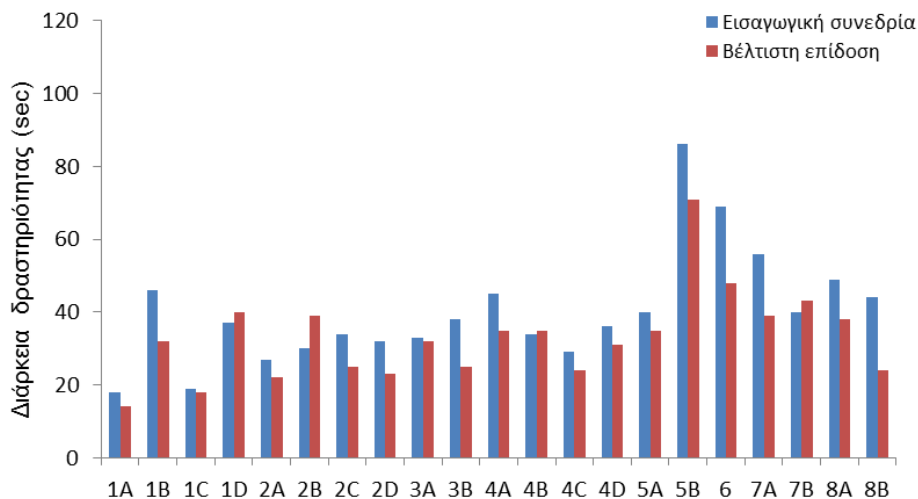
Κατά την εισαγωγική συνεδρία ο Μαθητής 2 αντιμετώπισε δυσκολίες στην Απομνημόνευση χωρικών μοτίβων (1), την Επανάληψη μοτίβων (επίπεδο υψηλότερης δυσκολίας 2Δ), την Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος (7A) και τη Συναρμολόγηση (8). Στο τέλος της περιόδου παρέμβασης ο μαθητής ήταν σε θέση να ολοκληρώσει με επιτυχία και χωρίς βοήθεια όλες τις δραστηριότητες εκτός από τη Συναρμολόγηση (8).

Κατά την μελέτη μεταφοράς παρατηρήθηκε απόλυτη επιτυχία στην Απομνημόνευση θέσεων (1), τη Δημιουργία μοτίβων (2), την Ομαδοποίηση βάσει αριθμού (3) και την Αλφαβητική ταξινόμηση (5). Ο μαθητής δεν μπόρεσε να φέρει σε πέρας τη δραστηριότητα συναρμολόγησης (8), γεγονός που ήταν αναμενόμενο με βάση τις επιδόσεις του στο περιβάλλον προσομοίωσης (Πίνακας 6.2). Συνεπώς η εξάσκηση στο περιβάλλον προσομοίωσης δεν επέφερε ουσιαστική κατανόηση και ούτε γενίκευση σε αυτό τον τύπο εργασίας για τον συγκεκριμένο μαθητή.

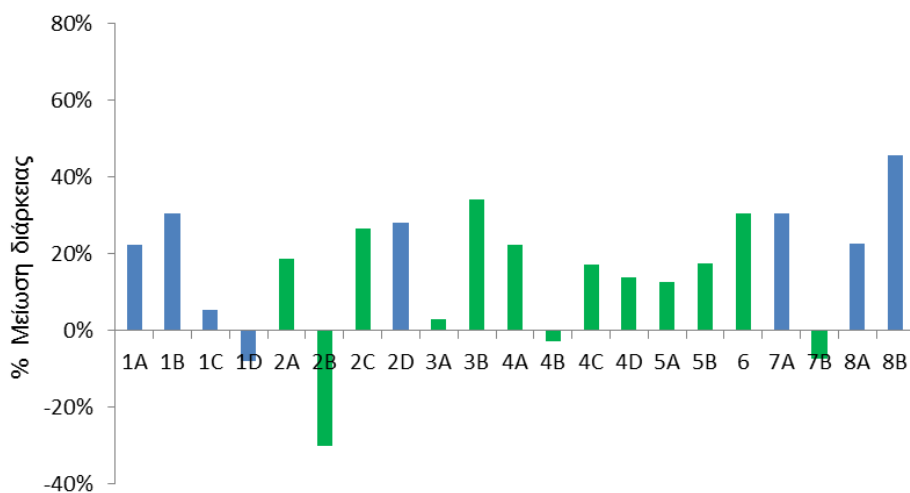
6.2.2 Μαθησιακή πορεία

Προκειμένου να κατανοήσουμε πως εξελίσσεται η διαδικασία της μάθησης για το συγκεκριμένο άτομο, μελετήσαμε την επίδοσή του στην Απομνημόνευση θέσεων (1). Στόχος της δραστηριότητας είναι ο μαθητής να είναι σε θέση να στρώσει το τραπέζι για 2 άτομα, χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα ανά άτομο και χωρίς καμία υπόδειξη. Δηλαδή, πρέπει να απομνημονεύσει τις θέσεις των αντικειμένων. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.9α', ο μαθητής αρχικά αντιμετώπισε αρκετές δυσκολίες, αλλά μετά από 4 συνεδρίες κατάφερε να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα επιτυχώς.

Στην εισαγωγική συνεδρία, ο μαθητής προχώρησε σταδιακά από το επίπεδο Α στο επίπεδο Δ (στα επίπεδα Α και Β υποδεικνύονται οι σωστές θέσεις ώστε το άτομο να τις αποστηθίσει, ενώ στα επίπεδα Γ και Δ δεν υπάρχει υπόδειξη και συνεπώς πρέπει να επαναφέρει στη μνήμη του εικόνες από τα προηγούμενα επίπεδα). Ακολουθώντας αυτή την τακτική, κατάφερε να θυμηθεί τις σωστές θέσεις των αντικειμένων και να ολοκληρώσει το Επίπεδο Δ χωρίς λάθη. Κατά τη δεύτερη συνεδρία ο μαθητής ξεκίνησε κατευθείαν από το Επίπεδο Γ (το οποίο περιλαμβάνει



Σχήμα 6.7. Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 2



Σχήμα 6.8. Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 2 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία)

Πίνακας 6.2. Επίδοση του Μαθητή 2 κατά τις φάσεις παρέμβασης και μεταφοράς.

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Ερευνητική φάση		
		Πρώτη συνεδρία	Τελευταία συνεδρία	Μεταφορά
1	Απομνημόνευση θέσεων*	✗	✓	✓
2	Επανάληψη μοτίβου	✓	✓	✓
3	Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό	✓	✓	✓
4A,4B	Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα*	✓	✓	
4C	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	✓	✓	
4D	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	✓	✓	
5	Αλφαβητική ταξινόμηση	✓	✓	✓
6	Ταξινόμηση με βάση την αξία	✓	✓	
7A	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος*	✗	✓	
7B	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	✓	✓	
8	Συναρμολόγηση αντικειμένων*	✗	✗	✗

✓: Επαρκής γνώση (μηδέν ή ένα λάθη)

✗: Μη επαρκής γνώση (πάνω από μια λανθασμένες απαντήσεις)

🕒: Αύξηση ταχύτητας πάνω από 40%.

νει την τοποθέτηση 6 αντικείμενων σε θέσεις που υποδεικνύονται) και ολοκλήρωσε την δραστηριότητα χωρίς λάθη. Αμέσως μετά προχώρησε στο Επίπεδο Δ, το οποίο περιλαμβάνει τα ίδια 6 αντικείμενα αλλά χωρίς τις υποδείξεις. Αυτή τη φορά έκανε έξι λανθασμένες τοποθετήσεις, γεγονός που σημαίνει ότι δεν απομνημόνευσε τις θέσεις των αντικειμένων στο Επίπεδο Γ και έκανε απλή αντιστοίχιση αντικειμένων με όμοιο σχήμα και μέγεθος, χωρίς να κατανοήσει στις μεταξύ τους σχέσεις. Επαναλαμβάνοντας το Επίπεδο Δ τρεις φορές, κατάφερε να μειώσει σημαντικά τις λανθασμένες απαντήσεις και στο τέλος της περιόδου παρέμβασης ήταν σε θέση να ολοκληρώσει επιτυχώς το Επίπεδο Δ χωρίς καμία βοήθεια, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.9α'. Ταυτόχρονα η διάρκεια ολοκλήρωσης της δραστηριότητας 1Δ μειώθηκε στα 40 δευτερόλεπτα. Δηλαδή, η μέση διάρκεια για κάθε τοποθέτηση, κατά την οποία το άτομο χρειάζεται να ανακαλέσει στη μνήμη του πληροφορίες σχετικές με τις θέσεις των αντικειμένων, είναι 3,3 sec.

Ο μαθητής αντιμετώπισε σχετιζόμενες με τη μνήμη δυσκολίες και στη δραστηριότητα Συναρμολόγησης (8), όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.9γ'. Δεν μπορούσε να επικεντρωθεί στις λεπτομέρειες, όπως τα πρόσημα των πόλων στις μπαταρίες και

τον φορτιστή, ούτε και να κατανοήσει το ρόλο τους. Επιπλέον, δυσκολευόταν να κατανοήσει και να αντιληφθεί την τρίτη διάσταση στην οθόνη του περιβάλλοντος PVS-Lab, π.χ. να καταλάβει ότι το ένα αντικείμενο (μπαταρία) έπρεπε να τοποθετηθεί μέσα στο άλλο (φορτιστής).

Οι επαναλαμβανόμενες αποτυχημένες προσπάθειες του προκάλεσαν αρνητικά συναισθήματα, όπως απογοήτευση και άγχος, και οδήγησαν στην απροθυμία του να εμπλακεί στη δραστηριότητα. Για το λόγο αυτό, η παρουσία του είναι περιορισμένη σε μόλις τρεις συνεδρίες κατά τη διάρκεια της φάσης παρέμβασης. Κατά συνέπεια, δεν πέτυχε κατάκτηση της δεξιότητας μέσα στις πέντε προβλεπόμενες συνεδρίες με το PVS-Lab, αλλά ούτε μπόρεσε να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα επιτυχώς κατά τη μελέτη μεταφοράς.

Στην περίπτωση της Δραστηριότητας 2 παρουσιάζεται ένα μοτίβο από χάντρες και ο μαθητής πρέπει να το συνεχίσει, δηλαδή δεν απαιτείται απομνημόνευση. Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 6.9β', ο μαθητής παρουσίασε ιδιαίτερα καλή επίδοση σε αυτό το είδος δραστηριότητας και πέτυχε κατάκτηση της δεξιότητας μετά από 2 προσπάθειες, κατά την εισαγωγική συνεδρία. Στις επόμενες τέσσερις συνεδρίες διατήρησε την επίδοσή του και βελτίωσε σταδιακά την ταχύτητά του. Ο καλύτερος χρόνος που πέτυχε στο επίπεδο Δ ήταν 23 δευτ. για την τοποθέτηση 12 αντικειμένων, δηλαδή 1.9 δευτ. για κάθε drag and drop. Ο χρόνος αυτός είναι σχεδόν ο μισός από αυτόν του προηγούμενου παραδείγματος, όπου η τοποθέτηση του αντικειμένου απαιτεί ανάκληση πληροφορίας από τη μνήμη του μαθητή.

6.2.3 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Παρατηρώντας το σχήμα 6.10α', που αντιστοιχεί στην 1η εισαγωγική συνεδρία, βλέπουμε ότι το επίπεδο του SCL διατηρείται χαμηλό όσο ο μαθητής δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Μετά το όγδοο λεπτό ο μαθητής κάνει 3 λάθη στη δραστηριότητα 3C και καλείται να την επαναλάβει, οπότε και την ολοκληρώνει χωρίς λάθη. Τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή το SCL παρουσιάζει μια απότομη και έντονη αύξηση, τόσο στο επίπεδο όσο και στη μεταβλητότητα. Το ίδιο παρατηρείται και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων 7A, 7B, 8A και 8B.

Η αύξηση της διέγερσης της δερμικής αγωγιμότητας, όπως γνωρίζουμε από τη βιβλιογραφία, συνδέεται στενά με την αυτόνομη συναισθηματική και γνωστική επεξεργασία. Στην προκειμένη περίπτωση η αύξηση είναι πιθανόν να συνδέεται με την εστίαση της προσοχής (Lang et al., 1997), την ενεργοποίηση της Απόκρισης Προσανατολισμού (Turpin, 1997) και την αποθήκευση πληροφοριών στην μακροχρόνια μνήμη (Öhman, 1979), αφού ο μαθητής κατά τη δεύτερη προσπάθεια δεν κάνει λάθη και το αποτέλεσμα αυτό διατηρείται και για όλες τις επόμενες συνεδρίες, δηλαδή κατακτά μια νέα δεξιότητα. Ταυτόχρονα, η διέγερση μπορεί να είναι και συναισθηματική, καθώς από το πρωτόκολλο παρατήρησης προκύπτει ότι ο μαθητής δυσανασχετεί και εκνευρίζεται όταν κάνει λάθη ή πρέπει να επαναλάβει μια άσκηση.

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας 9A, ο μαθητής ασχολείται για περίπου τρία λεπτά με την επίλυση ενός παζλ. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.10α', αυτό

έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του SCL στα επίπεδα που ήταν κατά την έναρξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτό συμβαίνει γιατί το παζλ είναι μια δραστηριότητα ευχάριστη, οικεία και εύκολη, που δεν απαιτεί κατανόηση νέων διαδικασιών ή απομνημόνευση πληροφοριών. Το γεγονός ότι η ενασχόληση του συγκεκριμένου μαθητή με παζλ προκαλεί μείωση του επιπέδου SCL επιβεβαιώνεται και από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στις επόμενες συνεδρίες (Σχήματα 6.10β' και 6.10γ'). Μάλιστα, η μείωση του SCL εξαρτάται από τη διάρκεια της ενασχόλησης με το παζλ. Συνεπώς, το παζλ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δραστηριότητα χαλάρωσης που θα μειώσει τα επίπεδα διέγερσης του ατόμου και η διάρκεια πρέπει να επιλεγεί κατάλληλα.

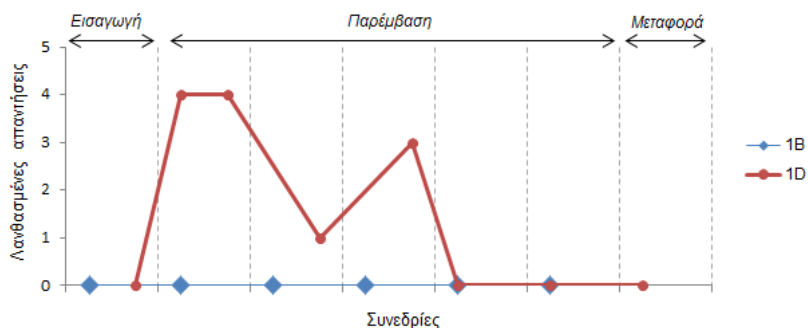
Όταν ο μαθητής επιστρέφει στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες παρατηρούνται εκ νέου υψηλά επίπεδα διέγερσης (Σχήμα 6.10α'). Ο μαθητής δηλώνει ότι έχει κουραστεί, αλλά παροτρύνεται να συνεχίσει κι αυτό οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση του SCL. Τελικά, ο μαθητής καταλήγει σε μια έκρηξη θυμού, η οποία αποτυπώνεται στο σήμα SCL ως μια πολύ έντονη αιχμή. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η ενασχόληση με πολλές διαφορετικές δραστηριότητες προκαλεί στον μαθητή γνωστική και συναισθηματική υπερφόρτωση που με τον οδηγεί σε υπερδιέγερση και πιθανόν σε προβλήματα συμπεριφοράς.

Ταυτόχρονα, από το πρωτόκολλο παρατήρησης προκύπτει ότι ο μαθητής δεν θέλει να δέχεται λεκτικές οδηγίες ή άλλες παρεμβάσεις ενώ εκτελεί μια εργασία και όταν κάτι τέτοιο συμβαίνει δείχνει εκνευρισμό και ζητά να συνεχίσει μόνος του. Η συμπεριφορά του είναι σε συμφωνία με τις ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις, από όπου προκύπτει ότι τις συγκεκριμένες χρονικές στιγμές παρουσιάζεται σημαντική αύξηση του SCL. Μια τέτοια επίδραση μπορεί να αποφευχθεί αν οι οδηγίες δίνονται πριν την έναρξη και όχι κατά τη διάρκειά των δραστηριοτήτων.

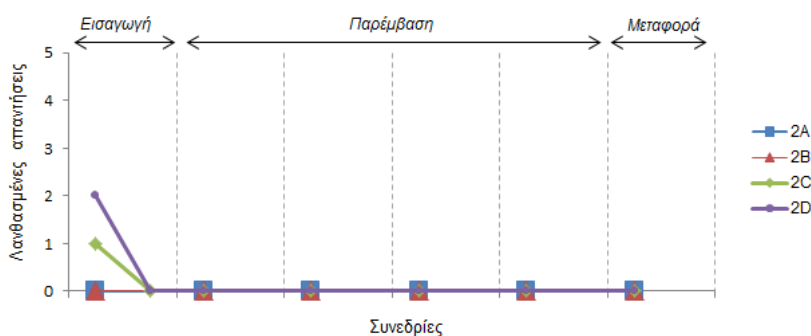
Συμπερασματικά, η ανάλυση του SCL σε συνδυασμό με το πρωτόκολλο παρατήρησης μας έδωσε σημαντικές πληροφορίες:

- Η ενασχόληση με πολλές και διαφορετικές νέες δραστηριότητες πρέπει να είναι σύντομης διάρκειας.
- Η ενασχόληση με ένα παζλ για κατάλληλο χρονικό διάστημα συμβάλλει στη μείωση της διέγερσης.
- Οι λεκτικές οδηγίες πρέπει να δίνονται στον μαθητή μόνο πριν την έναρξη των δραστηριοτήτων.

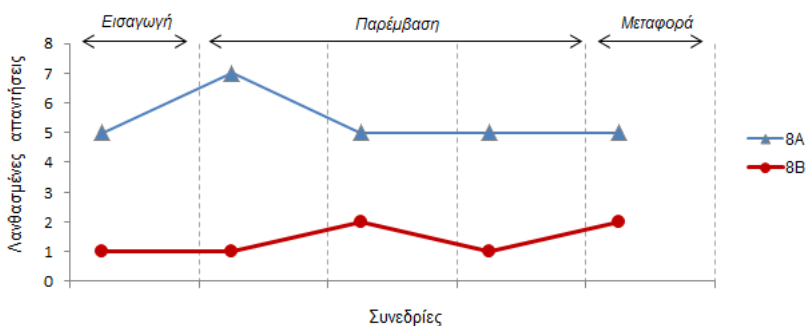
Οι παρεμβάσεις που έγιναν με βάση τις πληροφορίες αυτές, καθώς και η εξοικείωση του μαθητή με το εκπαιδευτικό λογισμικό, οδήγησαν σε σταθεροποίηση του επιπέδου διέγερσης στις επόμενες συνεδρίες, που αποτυπώνεται ως μείωση της τυπικής απόκλισης του SCL (Σχήμα 6.11β').



(α') Δραστηριότητα 1

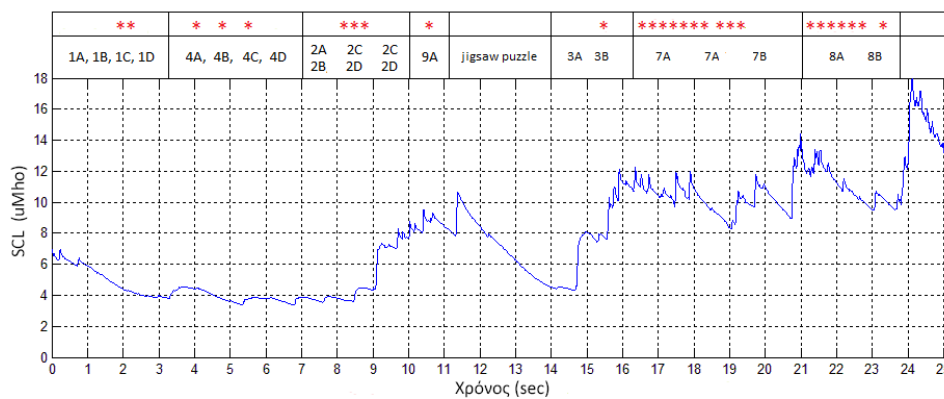


(β') Δραστηριότητα 2

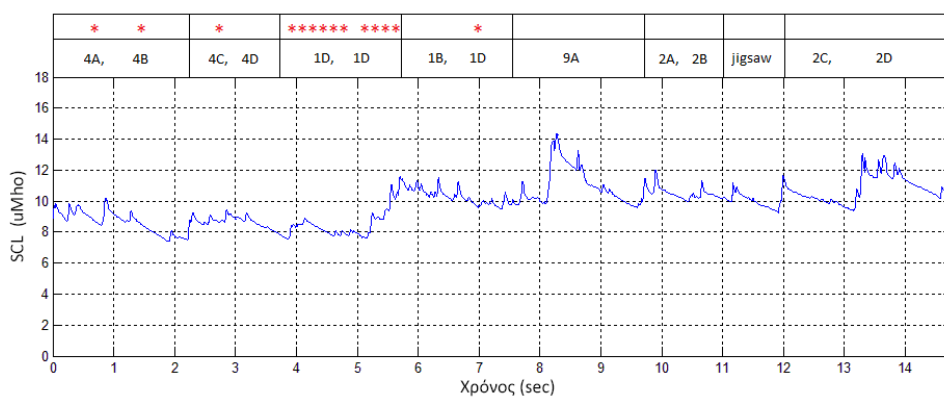


(γ') Δραστηριότητα 8

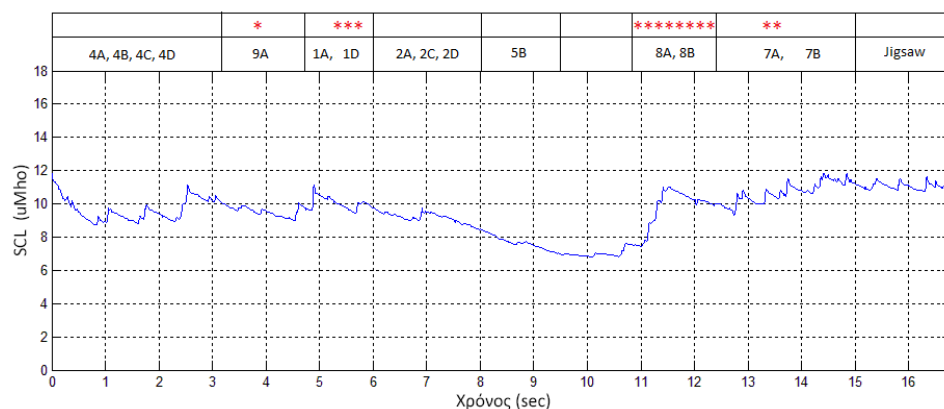
Σχήμα 6.9. Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 2 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1D (Στρώσιμο τραπέζιού χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.



(α) Συνεδρία 1

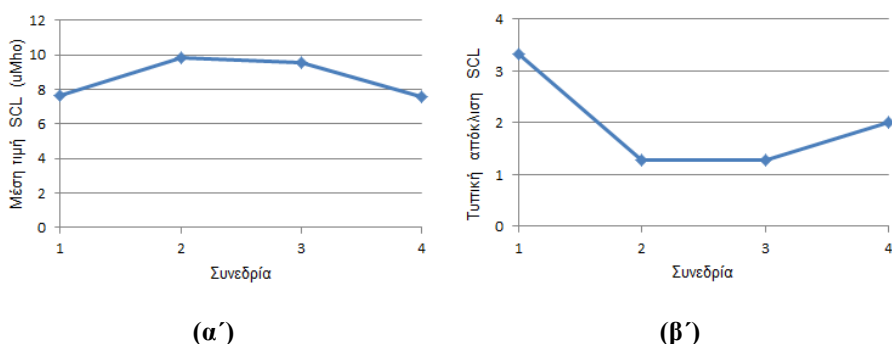


(β) Συνεδρία 2



(γ) Συνεδρία 3

Σχήμα 6.10. Το Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 2 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.



Σχήμα 6.11. (α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 2, (β) Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 2

6.2.4 Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 2

Ο Μαθητής 2 εξοικειώθηκε σύντομα με το εκπαιδευτικό περιβάλλον και έδειξε σημαντική βελτίωση στις περισσότερες δραστηριότητες. Παρ' όλα αυτά ήταν ιδιαίτερα επιρρεπής στην απογοήτευση και τον εκνευρισμό, γι' αυτό είναι σημαντικό να οδηγείται με προσοχή από το ένα επίπεδο δυσκολίας στο επόμενο. Για τη μετάβαση του από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον προτείνονται απλές εργασίες αντιστοίχισης, ομαδοποίησης και επανάληψης μοτίβων, στις οποίες να παρουσιάζεται ένα έτοιμο παράδειγμα το οποίο να μπορεί να ακολουθήσει. Επίσης προτείνονται διακριτική επίβλεψη, συχνά διαλείμματα και σταδιακή αύξηση του χρόνου εργασίας.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ο μαθητής έχει κλίση σε εργασίες αντιστοίχισης, ταξινόμησης, ομαδοποίησης και επανάληψης μοτίβων.
- Υστερεί σε δραστηριότητες που απαιτούν απομνημόνευση. Δυσκολεύεται στην τοποθέτηση πολλών αντικειμένων σε θέσεις που δεν του υποδεικνύονται και πρέπει να τις θυμάται, αλλά με την εξάσκηση παρουσιάζει βελτίωση.
- Αντιμετωπίζει δυσκολίες στις δραστηριότητες συναρμολόγησης όταν η τοποθέτηση των επιμέρους αντικειμένων δεν υποδεικνύεται, δεν είναι προφανής και απαιτεί προσεκτική παρατήρηση και πιο σύνθετη σκέψη.
- Όταν κάνει λάθη θέλει να εγκαταλείψει την προσπάθεια και αν πιεστεί να συνεχίσει παρουσιάζει έντονο εκνευρισμό.
- Η δήλωση «έχω κουραστεί» ή «δεν έχω άλλη υπομονή» αντιστοιχεί σε έντονα αρνητικά συναισθήματα και όχι σε χειριστική συμπεριφορά. Η πίεση να συνεχίσει μπορεί να τον οδηγήσει σε έκρηξη θυμού.

- Ενδείκνυται να περνά σταδιακά από το πρώτο επίπεδο δυσκολίας ως το τελευταίο μέχρι να κατακτήσει τη δεξιότητα. Το να επαναλάβει πάνω από δύο φορές ένα δύσκολο επίπεδο λειτουργεί αρνητικά και είναι πιθανόν να τον οδηγήσει σε εγκατάλειψη της δραστηριότητας.
- Η καθοδήγηση του προκαλεί άγχος γι' αυτό είναι καλό να του δίνονται οδηγίες στην αρχή και να συνεχίζει μόνος του, υπό διακριτική επίβλεψη.
- Προτείνεται η διάρκεια της διδασκαλίας νέων δεξιοτήτων μέσω εκπαιδευτικού λογισμικού να μη υπερβαίνει τα 15 λεπτά.
- Η ενασχόληση με παζλ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειωθεί η συναισθηματική διέγερση που οφείλεται σε άγχος, απογοήτευση ή εκνευρισμό.
- Έδειξε προτίμηση στην ομαδοποίηση βάσει ποιότητας.

6.3 Μαθητής 3 (Tom)

6.3.1 Επίδοση

Κατά την εισαγωγική συνεδρία ο Μαθητής 3 παρουσίασε καλή επίδοση σε όλες τις δραστηριότητες εκτός από τρεις: Απομνημόνευση θέσεων (1), Επανάληψη μοτίβων (2B) και Συναρμολόγηση (8). Κατά την περίοδο παρέμβασης σταδιακά βελτίωσε τις επιδόσεις του σε αυτές τις τρεις δραστηριότητες και τελικά ήταν σε θέση να τις ολοκληρώσει επιτυχώς, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.2.

Επιπλέον, διατήρησε την επίδοση του υψηλή, όσον αφορά στην ακρίβεια, και στις υπόλοιπες οκτώ δραστηριότητες και ταυτόχρονα πέτυχε μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης τους κατά μέσο όρο ίση με 11% (Σχήμα 6.12). Στο τέλος της περιόδου παρέμβασης ο μαθητής μπορούσε να εργαστεί ανεξάρτητα και χωρίς καθοδήγηση από την ερευνήτρια.

Πίνακας 6.3. Επίδοση του Μαθητή 3 κατά τις φάσεις παρέμβασης και μεταφοράς.

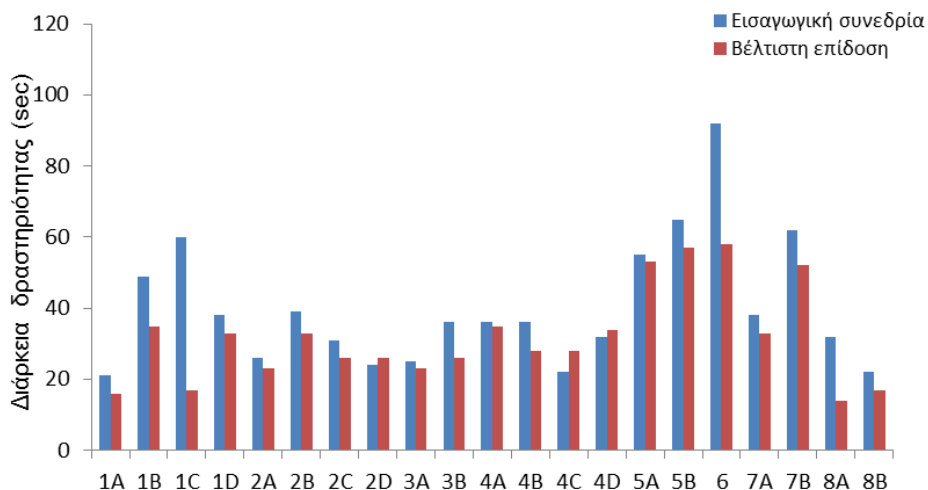
Δραστηριότητα	Περιγραφή	Ερευνητική φάση		
		Πρώτη συνεδρία	Τελευταία συνεδρία	Μεταφορά
1	Απομνημόνευση θέσεων*	✗	✓	✗
2	Επανάληψη μοτίβου	✓	✓	✓
3	Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό	✓	🕒	✓
4A,4B	Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα*	✓	✓	
4C	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	✓	✓	
4D	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	✓	✓	
5	Αλφαβητική ταξινόμηση	✓	🕒	✓
6	Ομαδοποίηση με βάση την αξία	✓	🕒	
7A	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος*	✓	✓	
7B	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	✓	🕒	
8	Συναρμολόγηση αντικειμένων*	✗	✓	✓

✓: Επαρκής γνώση (μηδέν ή ένα λάθη)

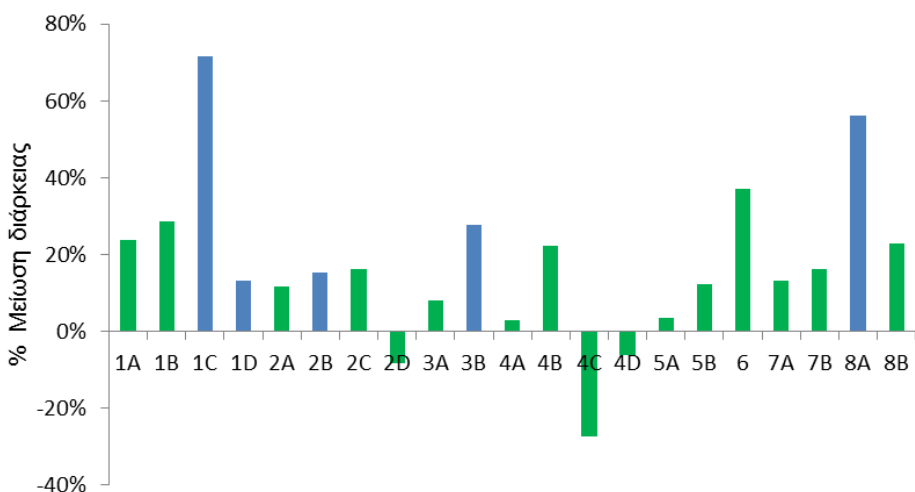
✗: Μη επαρκής γνώση (πάνω από μια λανθασμένες απαντήσεις)

🕒: αύξηση ταχύτητας πάνω από 40%.

Κατά την επανάληψη πέντε δραστηριοτήτων με φυσικά αντικείμενα ο μαθητής ολοκλήρωσε με επιτυχία και χωρίς βοήθεια τη δημιουργία μοτίβων, την αλφαβητική ταξινόμηση (με βάση το αρχικό γράμμα) και την συναρμολόγηση.



Σχήμα 6.12. Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 3



Σχήμα 6.13. Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 3 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία)

Αντιμετώπισε δυσκολίες στην Απομνημόνευση θέσεων (1), την οποία δεν μπόρεσε να ολοκληρώσει, παρά μόνο μετά από δύο προσπάθειες. Επιπλέον, κατά την Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό (3) αρχικά ομαδοποίησε όμοιους αριθμούς δημιουργώντας πέντε στοίβες αντί για τρεις. Μετά από παρέμβαση του ερευνητή συγχώνευσε τις όμοιες στοίβες και στη συνέχεια τις έλεγξε για τυχόν λάθη.

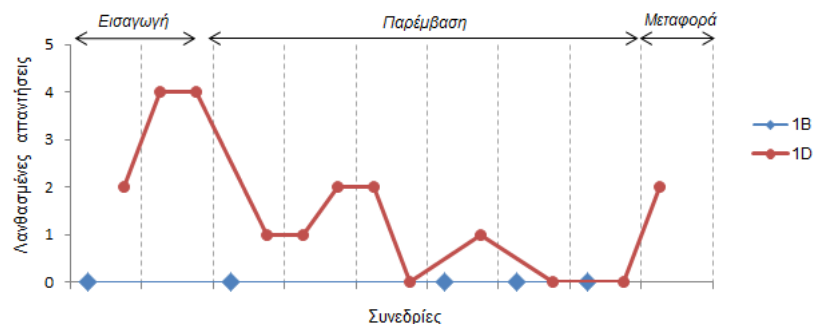
6.3.2 Μαθησιακή διαδικασία

Η μεταβολή του αριθμού λανθασμένων απαντήσεων για τη Απομνημόνευση θέσεων (1) φαίνεται στο Σχήμα 6.14α'. Είναι σαφές ότι ο αριθμός των λαθών μειώνεται από τη μια προσπάθεια στην επόμενη και ο στόχος επιτυγχάνεται για πρώτη φορά μετά από επτά προσπάθειες (κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων συνεδριών) και σταθεροποιείται μετά από ακόμα τρεις. Παρ' όλα αυτά η μεταφορά της δεξιότητας δεν επετεύχθη, καθώς κατά την επανάληψη με φυσικά αντικείμενα ο μαθητής δεν μπόρεσε να επαναφέρει στη μνήμη του τις σωστές θέσεις.

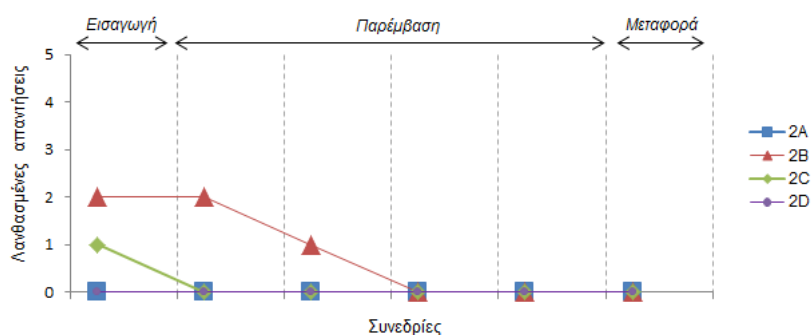
Κατά τη δραστηριότητα της Επανάληψης μοτίβων (2B) η μαθησιακή διαδικασία ακολούθησε μια τυπική εξέλιξη και ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων μειωνόταν σε κάθε νέα προσπάθεια, έως ότου να μηδενιστεί (Σχήμα 6.14β'). Η ταχύτητα εκτέλεσης παρουσίασε επίσης βελτίωση και για τα τέσσερα επίπεδα δυσκολίας, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.12. Η επανάληψη ενός απλού μοτίβου με τρία χρώματα (Α-Β-Γ) ήταν για τον μαθητή πιο δύσκολη από την επανάληψη ενός πιο σύνθετου με δύο χρώματα (Α-Α-Β-Β-Β).

Στην περίπτωση της Συναρμολόγησης (8) ο μαθητής ολοκλήρωσε επιτυχώς το πρώτο επίπεδο δυσκολίας (τοποθέτηση μπαταριών χωρίς περιστροφή) κατά την εισαγωγική συνεδρία. Στην επόμενη συνεδρία διατήρησε την επίδοσή του και ταυτόχρονα ολοκλήρωσε το δεύτερο επίπεδο (τοποθέτηση μετά από κατάλληλη περιστροφή). Η επίδοση του παρέμεινε σταθερή και στα δύο επίπεδα για το υπόλοιπο της περιόδου παρέμβασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.14γ'.

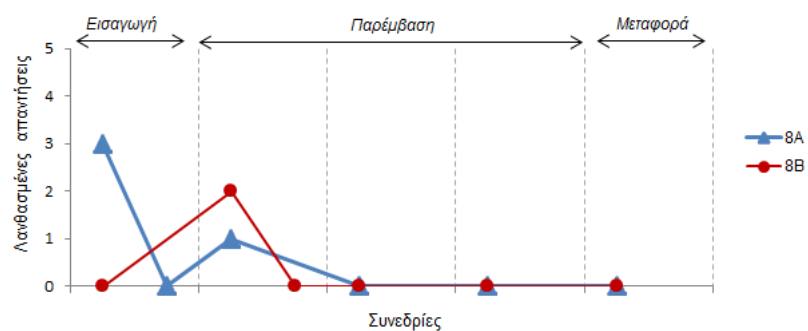
Όπως και οι υπόλοιποι συμμετέχοντες, ο Μαθητής 3 αντιμετώπισε περισσότερες δυσκολίες στις δραστηριότητες που απαιτούσαν απομνημόνευση και σε αυτές που δεν παρουσίαζαν παράδειγμα της σωστής τοποθέτησης στην κύρια οθόνη. Παρ' όλα αυτά κατέκτησε τις δεξιότητες αρκετά γρήγορα και εκτέλεσε τις ασκήσεις στο περιβάλλον προσομοίωσης χωρίς λάθη. Η γενίκευση ήταν επιτυχής υπό την έννοια ότι ο μαθητής γνώριζε τον στόχο κάθε εργασίας. Όμως, στην περίπτωση της Δραστηριότητας 1 δεν κατάφερε να επαναφέρει στην μνήμη του τις θέσεις όλων των αντικειμένων (για παράδειγμα έβαλε το μαχαίρι στην θέση του πιρουνιού). Ως εκ τούτου, το γεγονός ότι ο μαθητής εκτελεί με επιτυχία μια άσκηση τοποθέτησης στο περιβάλλον προσομοίωσης (και μάλιστα περισσότερες από μια φορές) δεν συνεπάγεται ότι θα θυμηθεί τις σωστές θέσεις κατά την εκτέλεση με φυσικά αντικείμενα.



(α') Δραστηριότητα 1



(β') Δραστηριότητα 2



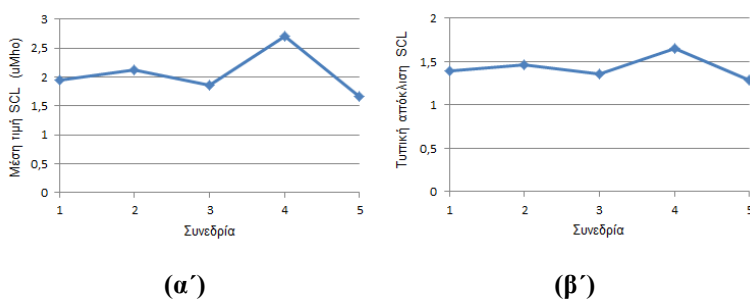
(γ') Δραστηριότητα 8

Σχήμα 6.14. Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 3 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1Δ (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.

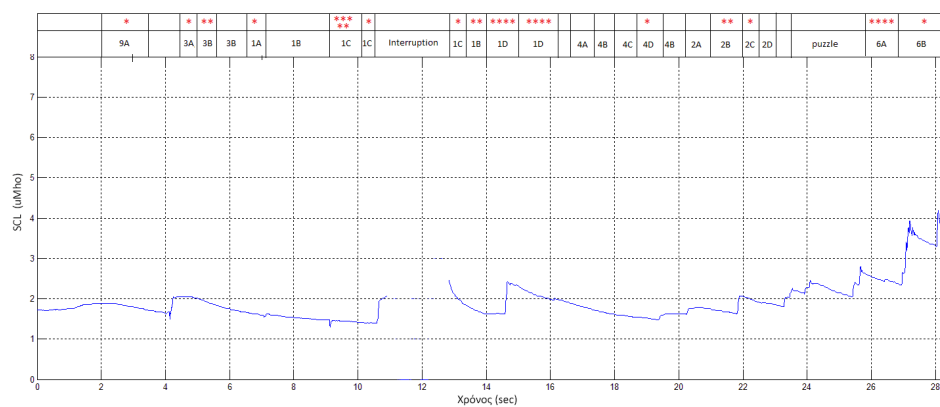
6.3.3 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Ο μαθητής παρουσιάζει πολύ χαμηλές μέσες τιμές SCL σε όλες τις συνεδρίες (Σχήμα 6.15α'). Ταυτόχρονα παρουσιάζει ήρεμη και ισορροπημένη συμπεριφορά. Η έντονη αύξηση της τιμής του SCL που εμφανίζεται σε κάποιες περιπτώσεις (Σχήμα 6.16) συμπίπτει με τις στιγμές που ο μαθητής επιχειρεί να εγκαταλείψει τη δραστηριότητα. Γενικά, όταν ο μαθητής δυσανασχετεί και επιθυμεί να σταματήσει το μάθημα, αυτό αποτυπώνεται ως έντονη αύξηση της τιμής του SCL. Επιπλέον, παρατηρούνται μεγαλύτερες αυξήσεις στα επίπεδα διέγερσης όταν ο μαθητής επιστρέφει στις δραστηριότητες μετά από δημιουργικό διάλειμμα (παζλ). Αυτή η αύξηση της διέγερσης είναι πιθανό να οφείλεται (σύμφωνα με το σήμα SCL αλλά και το πρωτόκολλο παρατήρησης) σε αρνητικά συναισθήματα, λόγω της μετάβασης από κάτι απλό και ευχάριστο σε κάτι πιο σύνθετο και κουραστικό και συνήθως συνοδεύεται από εκφράσεις δυσαρέσκειας. Συνεπώς, η διακοπή της εκπαιδευτικής διαδικασίας και η ενασχόληση με κάτι πιο διασκεδαστικό δεν έχει για το συγκεκριμένο άτομο τα θετικά αποτελέσματα που έχει για τους άλλους συμμετέχοντες και ως εκ τούτου είναι προτιμότερο να μειωθεί η διάρκεια της συνεδρίας, παρά να γίνει διάλειμμα.

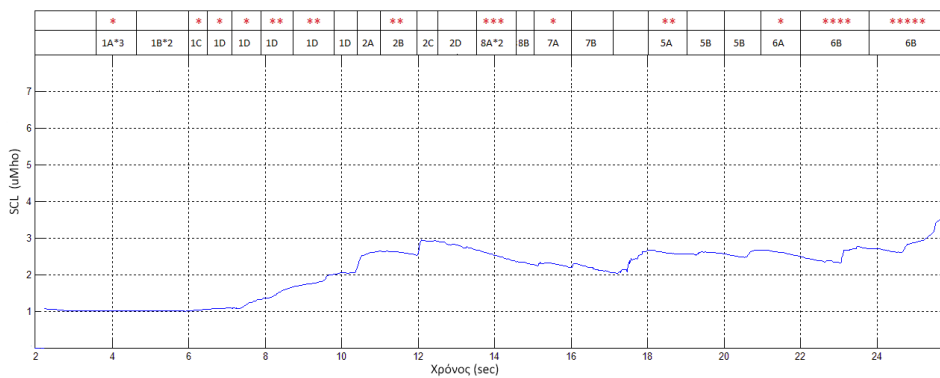
Τέλος, παρατηρούμε ότι το σήμα παρουσιάζει αιχμές όταν ο μαθητής ολοκληρώνει κάποια δραστηριότητα, αλλά όχι σε όλες τις περιπτώσεις. Υπάρχουν κάποιες δραστηριότητες κατά την ολοκλήρωση των οποίων δεν εμφανίζεται αιχμή σε καμία συνεδρία. Αυτές είναι οι 1Α, 1Β, 2Α, 3Α, 3Β και 4Γ (Σχήμα 6.16). Επειδή οι συγκεκριμένες ασκήσεις έχουν μικρότερο βαθμό δυσκολίας και επειδή γνωρίζουμε ότι η αναμενόμενη επιτυχία έχει ως αποτέλεσμα μικρότερη απόκριση (Picard, 2000) συμπεραίνουμε πως, πιθανότατα, οι συγκεκριμένες ασκήσεις είναι πολύ εύκολες, σχεδόν βαρετές, για τον συγκεκριμένο μαθητή. Αυτό γίνεται πιο εμφανές αν παρατηρήσουμε τη μεταβολή του SCL μόνο για τα τέσσερα επίπεδα δυσκολίας της Δραστηριότητας 1 (Σχήματα 6.16α', 6.16β'). Στα επίπεδα Α και Β που απαιτείται μια απλή αντιστοίχιση όμοιων σχημάτων παρατηρούνται μικρότερες αιχμές συγκριτικά με τα επίπεδα Γ και Δ, που απαιτούν απομνημόνευση θέσεων 3 και 6 αντικειμένων αντίστοιχα.



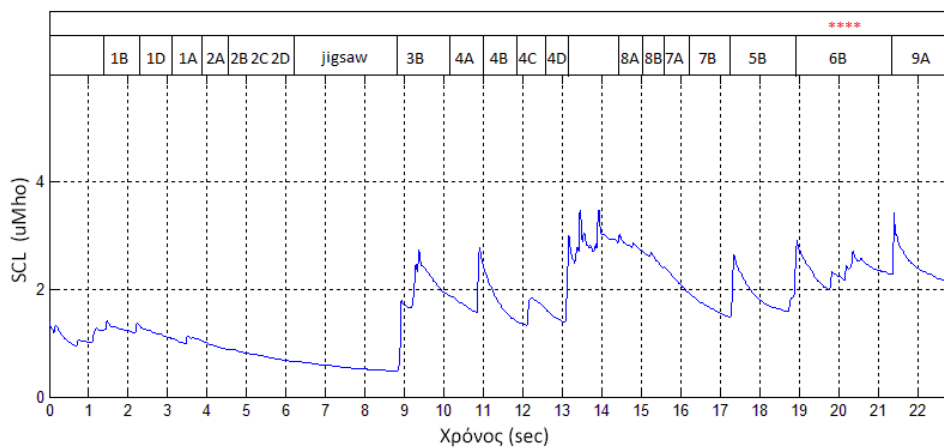
Σχήμα 6.15. (α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 3, (β) Τυπική Απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για τον Μαθητή 3



(α') Συνεδρία 1



(β') Συνεδρία 2



(γ') Συνεδρία 5

Σχήμα 6.16. Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) του Μαθητή 3 κατά τη διάρκεια τριών συνεδριών

6.3.4 Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 3

Ο Μαθητής 3 εξοικειώθηκε πολύ σύντομα με το εκπαιδευτικό περιβάλλον και παρουσίασε ιδιαίτερα καλή επίδοση στις προτεινόμενες δεξιότητες. Από τη συνδυαστική μελέτη των ερευνητικών δεδομένων προέκυψε ότι οι πολύ απλές δραστηριότητες δεν του προκαλούν το ενδιαφέρον και τείνει να τις εγκαταλείπει. Παρ'όλα αυτά, είναι συστηματικός και συνεπής όταν εκτελεί δραστηριότητες που βρίσκει ενδιαφέρουσες. Γι' αυτό, κατά τη μετάβαση στο εργασιακό πλαίσιο, είναι σημαντικό να του ανατεθούν εργασίες ανάλογες των δεξιοτήτων του.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ο μαθητής παρουσιάζει πολύ καλή επίδοση στις περισσότερες δραστηριότητες και σημαντική βελτίωση στην ακρίβεια και την ταχύτητα.
- Έχει υψηλό βαθμό συγκέντρωσης
- Είναι συνεργάσιμος και ακολουθεί οδηγίες με συνέπεια.
- Κατανοεί τις δραστηριότητες και επιτυγχάνει μεταφορά των γνώσεων από το περιβάλλον προσομοίωσης στον πραγματικό κόσμο.
- Δυσανασχεται με τις εύκολες, βαρετές δραστηριότητες.
- Ο χαμηλός βαθμός δυσκολίας εκφράζεται ως απουσία απόκρισης στο σήμα SCL.
- Η επιθυμία να σταματήσει την δραστηριότητα ισοδυναμεί με αύξηση του στρες και οδηγεί σε έντονη αύξηση του SCL.
- Η επιστροφή στην εκπαιδευτική διαδικασία μετά από σύντομο διάλειμμα οδηγεί σε δυσαρέσκεια και απότομη αύξηση της διέγερσης.
- Συνολικά είχε την καλύτερη επίδοση μεταξύ των πέντε ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, πέτυχε τον καλύτερο χρόνο στην ομαδοποίηση βάσει ποιότητας, την αλφαβητική ταξινόμηση και τη συναρμολόγηση.
- Θα μπορούσε να εκπαιδευτεί με επιτυχία σε μια προεπαγγελματική δεξιότητα που θα περιλαμβάνει διαλογή, ομαδοποίηση, ταξινόμηση ή συναρμολόγηση.
- Δεν έδειξε ιδιαίτερη προτίμηση σε κάποια κατηγορία δραστηριοτήτων.
- Μπορεί να παρακολουθήσει διδασκαλίες μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή διάρκειας 25-35 λεπτών, εφόσον βρίσκει ενδιαφέρον το διδακτικό αντικείμενο.

6.4 Μαθητής 4 (James)

6.4.1 Επίδοση

Ο Μαθητής 4 παρουσίασε καλή επίδοση σε όλες τις δραστηριότητες με εξαίρεση τις δύο απαιτητικές σε μνήμη δραστηριότητες, δηλαδή την Απομνημόνευση θέσεων (1) και τη Συναρμολόγηση (8). Κατά τη διάρκεια της περιόδου εκπαίδευσης παρουσίασε συνεχή βελτίωση και τελικά ήταν σε θέση να ολοκληρώσει επιτυχώς αυτές τις δύο δραστηριότητες, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.4). Στις υπόλοιπες εννιά διατήρησε την επίδοση του, όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων, και ταυτόχρονα πέτυχε αύξηση του χρόνου ολοκλήρωσης τους ίση με 23% κατά μέσο όρο (Σχήμα 6.18).

Πίνακας 6.4. Επίδοση του Μαθητή 4 κατά τις φάσεις παρέμβασης και μεταφοράς.

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Ερευνητική φάση		
		Πρώτη συνεδρία	Τελευταία συνεδρία	Μεταφορά
1	Απομνημόνευση θέσεων*	✗	✓	✓
2	Επανάληψη μοτίβου	✓	🕒	✓
3	Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό	✓	✓	✓
4A,4B	Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα*	✓	🕒	
4C	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	✓	✓	
4D	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	✓	✓	
5	Αλφαβητική ταξινόμηση	✓	🕒	✓
6	Ομαδοποίηση με βάση την αξία	✓	🕒	
7A	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος*	✓	✓	
7B	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	✓	🕒	
8	Συναρμολόγηση αντικειμένων*	✗	✓	✓

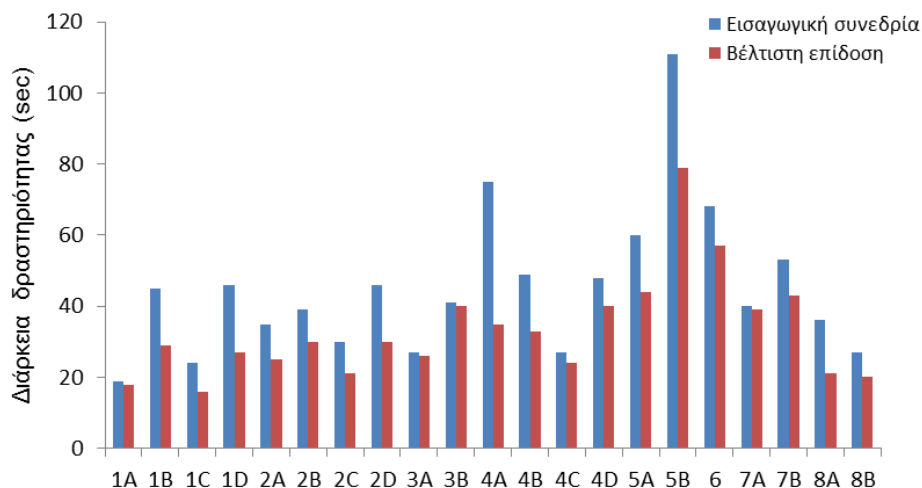
✓: Επαρκής γνώση (μηδέν ή ένα λάθη)

✗: Μη επαρκής γνώση (πάνω από μια λανθασμένες απαντήσεις)

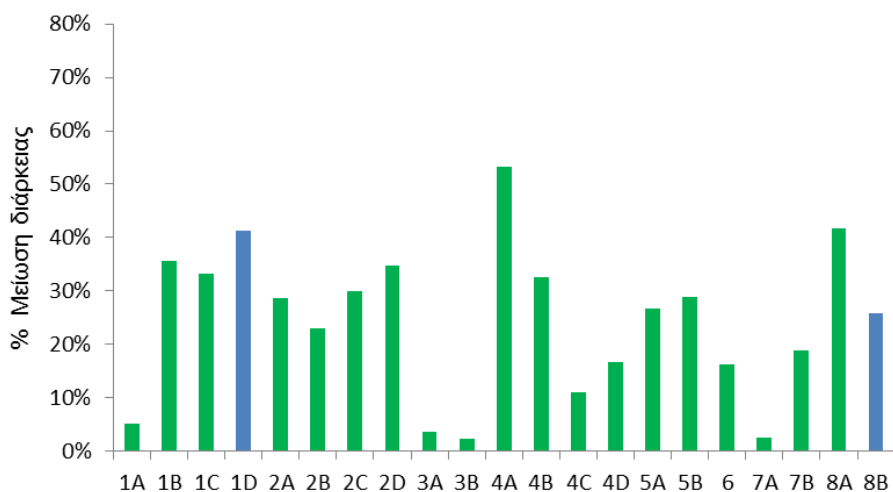
🕒: αύξηση ταχύτητας πάνω από 40%.

Κατά τη μελέτη μεταφοράς ο μαθητής επανέλαβε με επιτυχία πέντε από τις δραστηριότητες χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα. Εργάστηκε ανεξάρτητα και ολοκλήρωσε τις δραστηριότητες με ακρίβεια και ικανοποιητική ταχύτητα.

Όπως και οι υπόλοιποι συμμετέχοντες ο Μαθητής 4 παρουσίασε αδυναμία στις εργασίες που απαιτούν μνήμη. Στο Σχήμα 6.19α' βλέπουμε τον αριθμό των λανθα-



Σχήμα 6.17. Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για τον Μαθητή 4.



Σχήμα 6.18. Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για τον Μαθητή 4 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ο μαθητής ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).

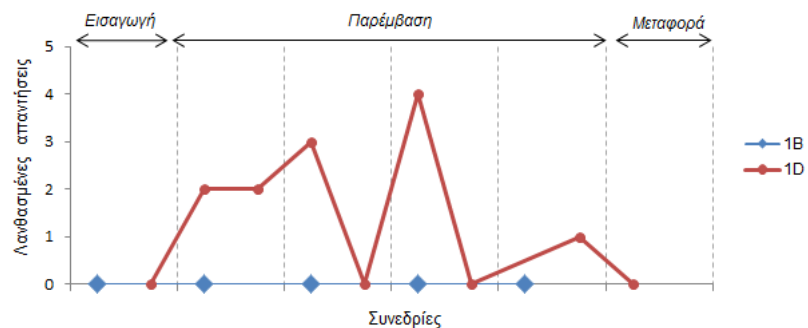
σμένων απαντήσεων για τα τέσσερα επίπεδα της δραστηριότητας Απομνημόνευσης θέσεων (1). Είναι προφανές ότι όταν ο μαθητής πηγαίνει σταδιακά από το ένα επίπεδο δυσκολίας στο επόμενο (όπως για παράδειγμα στην εισαγωγική συνεδρία) θυμάται τις σωστές θέσεις (οι οποίες του υποδεικνύονται στα δύο πρώτα επίπεδα), κι έτσι καταφέρνει να ολοκληρώσει επιτυχώς το επίπεδο Δ. Κατά τη δεύτερη συνεδρία επιλέγει κατευθείαν το επίπεδο Δ αλλά δεν καταφέρνει να θυμηθεί τις θέσεις των αντικειμένων. Μετά από προτροπή του επιβλέποντα χρησιμοποιεί το πλήκτρο της Βοήθειας και επιστρέφοντας στην δραστηριότητα δίνει μόνο μια λανθασμένη απάντηση. Όταν, λίγα λεπτά αργότερα, επαναλαμβάνει τη δραστηριότητα δίνει και πάλι δύο λανθασμένες απαντήσεις, γεγονός που σημαίνει ότι η εκτέλεση της άσκησης και η χρήση του πλήκτρου Βοήθειας δεν ήταν αρκετά για να απομνημονεύσει με ακρίβεια τις θέσεις των αντικειμένων. Χρειάστηκαν ακόμα δύο συνεδρίες ώστε ο μαθητής να καταφέρει να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα 1Δ επιτυχώς.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.19β' ο Μαθητής 4 δεν αντιμετώπισε καμία δυσκολία στην Επανάληψη μοτίβων (2) και μπόρεσε να ολοκληρώσει επιτυχώς όλα τα επίπεδα κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία, αλλά και κατά την μελέτη μεταφοράς.

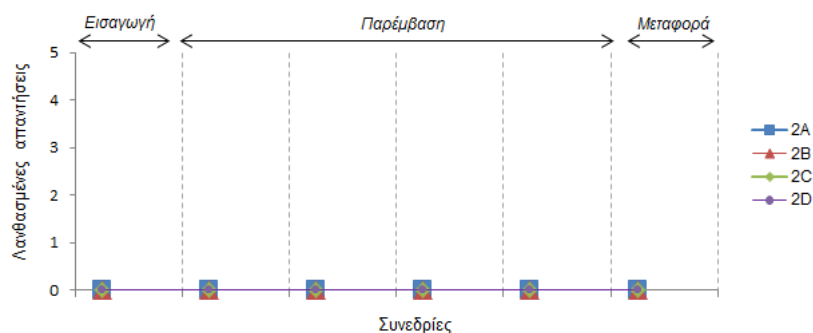
Ο μαθητής αντιμετώπισε δυσκολίες που σχετίζονται με τη μνήμη και στην δραστηριότητα Συναρμολόγησης (8) και πιο συγκεκριμένα στο επίπεδο 8B, το οποίο απαιτούσε περιστροφή των αντικειμένων. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6.19γ', παρουσίασε μείωση της ακρίβειας των απαντήσεων στα μέσα της περιόδου παρέμβασης και εκ νέου αύξηση, και τελικά ολοκλήρωσε τη δραστηριότητα επιτυχώς κατά την τελευταία συνεδρία. Επιβεβαιώθηκε ότι ο μαθητής κατέκτησε τη συγκεκριμένη δεξιότητα όταν κατά την μελέτη μεταφοράς επανέλαβε τη δραστηριότητα με φυσικά αντικείμενα χωρίς λάθη και με ικανοποιητική ταχύτητα.

6.4.2 Μαθησιακή πορεία

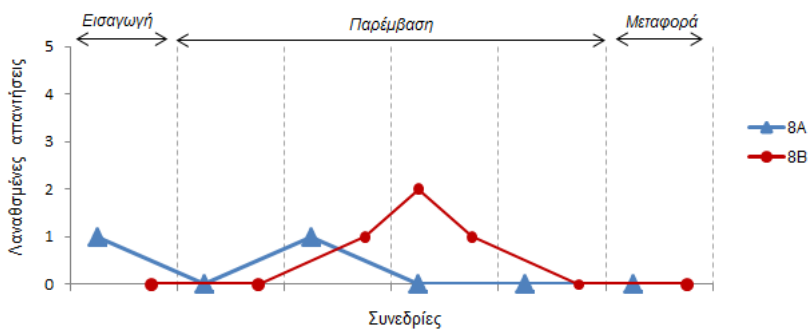
Ο Μαθητής 4 κατακτά σταδιακά δεξιότητες όλων των κατηγοριών και είναι σε θέση να απομνημονεύσει πληροφορίες σχετικά με το στόχο και τη μεθοδολογία κάθε δραστηριότητας. Εργάζεται με συστηματικό τρόπο και με δική του στρατηγική, χωρίς να του έχει γίνει κάποια σχετική υπόδειξη και σε κάθε δραστηριότητα "σαρώνει" την οθόνη από αριστερά προς τα δεξιά, ομαδοποιώντας τα αντικείμενα με δίκαιο τρόπο. Για παράδειγμα, στην διαλογή φρούτων (2A,2B) όπου πρέπει να τοποθετήσει τα βρώσιμα μήλα και πορτοκάλια στο κιβώτιο, βάζει ένα μήλο και ένα πορτοκάλι εναλλάξ. Παρομοίως, στην ομαδοποίηση ανά μέγεθος βάζει ένα αντικείμενο στη μικρή θήκη, ένα στη μεσαία και ένα στη μεγάλη μέχρι να γεμίσουν. Ταυτόχρονα είναι ιδιαίτερα εργατικός και συνεργάσιμος, ακολουθεί πιστά τις οδηγίες που του δίνονται και δείχνει να λαμβάνει ικανοποίηση από την επιτυχή ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Δεν αρνήθηκε να κάνει κάποια δραστηριότητα και έδειξε προτίμηση στην Επανάληψη μοτίβων (2) της οποίας όλα τα επίπεδα δυσκολίας ολοκλήρωσε με απόλυτη ακρίβεια από την πρώτη εισαγωγική συνεδρία (Σχήμα 6.19β').



(α') Δραστηριότητα 1



(β') Δραστηριότητα 2



(γ') Δραστηριότητα 8

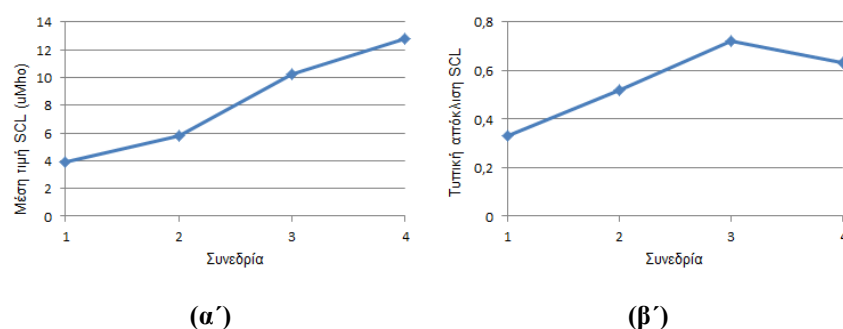
Σχήμα 6.19. Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για τον Μαθητή 4 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1D (Στρώσιμο τραπέζιού χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.

Στην δραστηριότητα απομνημόνευσης θέσεων (1) τοποθετεί τα αντικείμενα επίσης με δίκαιο τρόπο, δηλαδή πρώτα όλα τα πιάτα, μετά όλα τα μαχαίρια κ.ο.κ., αλλά αν του ζητηθεί είναι σε θέση να τοποθετήσει πρώτα όλο το πρώτο σερβίτσιο και μετά το δεύτερο. Όπως και οι υπόλοιποι συμμετέχοντες αντιμετωπίζει προβλήματα που σχετίζονται με τη μνήμη στο επίπεδο 1Δ. Κατά την 3η και 4η συνεδρία παρέμβασης ολοκληρώνει τη δραστηριότητα χωρίς λάθη μόνο με τη δεύτερη προσπάθεια. Τελικά πετυχαίνει τον επιθυμητό στόχο κατά της 5η συνεδρία και στη συνέχεια επιτυγχάνει μεταφορά της γνώσης στην επανάληψη με φυσικά αντικείμενα (Σχήμα 6.19α').

Στην περίπτωση την δραστηριότητας συναρμολόγησης μαθαίνει κατά την πρώτη συνεδρία ότι με δεξί κλικ μπορεί να περιστρέψει τα αντικείμενα. Όταν καλείται να επαναλάβει τη δραστηριότητα κατά την επόμενη συνεδρία θυμάται τον τρόπο περιστροφής χωρίς να του γίνει καμία υπόδειξη και χωρίς να χρησιμοποιήσει την βοήθεια. Ολοκληρώνει και τα δύο επίπεδα δυσκολίας επιτυχώς σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από μια και παρουσιάζει εξίσου καλή επίδοση κατά την μελέτη μεταφοράς, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.19γ'.

6.4.3 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Ο μαθητής ήταν συναισθηματικά σταθερός καθ' όλη την διάρκεια των συνεδριών και αυτό φαίνεται από τη μικρή ως ελάχιστη μεταβλητότητα του SCL (Σχήμα 6.20β'). Οι μικρές αποκρίσεις πιθανότατα οφείλονται στο γεγονός ότι η επιτυχία στην κάθε δραστηριότητα ήταν αναμενόμενη για τον μαθητή, καθώς δεν αντιμετώπισε μεγάλες δυσκολίες κατά την εκτέλεση τους (Picard, 2000). Επίσης, παρατηρείται αύξηση της μέσης τιμής του SCL από την μια συνεδρία στην επόμενη (Σχήμα 6.20α'). Η αύξηση της μέσης τιμής δεν οφείλεται σε αύξηση του SCL κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, όπως φαίνεται στα Σχήματα 6.21α' και 6.21β', αλλά προϋπάρχει και άρα οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες που δεν σχετίζονται με την εκπαιδευτική παρέμβαση.



Σχήμα 6.20. (α) Μέση τιμή του SCL του Μαθητή 4 ανά συνεδρία, (β) Τυπική απόκλιση του SCL του Μαθητή 4 ανά συνεδρία.

Οι πληροφορίες που παίρνουμε από το σήμα SCL συνάδουν με τη συμπεριφορά του μαθητή, όπως αυτή προκύπτει από τις σημειώσεις πεδίου, ο οποίος ήταν συνεργάσιμος, συγκεντρωμένος στην εργασία του και επιμελής, τόσο ώστε να μην χρειάζεται επίβλεψη. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6.21 δεν παρουσιάζεται μεταβολή της διέγερσης που να μπορεί να συσχετιστεί με τον τις λάθος απαντήσεις ή τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συνεπώς, αν χρειαστεί, μπορεί να επαναλάβει τη δραστηριότητα χωρίς αυτό να του προκαλέσει αρνητικά συναισθήματα (άγχος, εκνευρισμό ή απογοήτευση). Όταν ο μαθητής ασχολούνταν με παζλ παρατηρήθηκε μικρή μείωση της μέσης τιμής και της μεταβλητότητας του SCL και άρα δραστηριότητες αυτού του τύπου πιθανότητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βγάλουν το άτομο από καταστάσεις έντονης διέγερσης.

6.4.4 Συνολική αποτίμηση της πορείας του Μαθητή 4

Ο Μαθητής 4 εξοικειώθηκε πολύ σύντομα με το εκπαιδευτικό περιβάλλον και παρουσίασε πολύ καλές επιδόσεις στις περισσότερες δραστηριότητες. Ήταν ιδιαίτερα συστηματικός και συνεπής κατά την εκτέλεση των εργασιών και μπορούσε να εργαστεί ανεξάρτητα, χωρίς επίβλεψη ή προτροπές. Οι επιδόσεις του στα πλαίσια των πειραματικών διδασκαλιών δείχνουν ότι έχει αυξημένες πιθανότητες, σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, να μεταβεί με επιτυχία σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο περιβάλλον υποστηριζόμενης εργασίας. Σε αυτό το περιβάλλον θα μπορεί να εκτελεί εργασίες διαλογής, ομαδοποίησης ή επανάληψης μοτίβων βάσει παραδείγματος και ενδεχομένως, μετά από κατάλληλη εκπαίδευση, ακόμα και εργασίες που απαιτούν απομνημόνευση.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ο μαθητής είναι συνεργάσιμος, συγκεντρωμένος στην εργασία του και επιμελής, τόσο ώστε να μην χρειάζεται επίβλεψη.
- Παρουσιάζει ήρεμη συμπεριφορά και συναισθηματική σταθερότητα κατά τη διάρκεια των συνεδριών, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τη μικρή ως ελάχιστη μεταβλητότητα του επιπέδου διέγερσης.
- Η επίλυση παζλ οδηγεί σε μείωση του επιπέδου δερμικής αγωγιμότητας (SCL) και άρα της διέγερσης του μαθητή.
- Είναι εξίσου καλός σε όλες τις κατηγορίες των προτεινόμενων εργασιών αν και δυσκολεύεται στις εργασίες που απαιτούν μνήμη.
- Έδειξε προτίμηση στην επανάληψη μοτίβων.
- Η ταχύτητα εκτέλεσης των εργασιών στο περιβάλλον προσομοίωσης παρουσιάζει σημαντική αύξηση από τη μια επανάληψη στην επόμενη, δηλαδή ο μαθητής έχει σταθερή βελτίωση.
- Μπορεί να παρακολουθήσει με αμείωτο ενδιαφέρον διδασκαλίες μέσω υπολογιστή διάρκειας 25 λεπτών.

- Εργάζεται με συστηματικό τρόπο και με συγκεκριμένη, δική του στρατηγική, ‘σαρώνοντας’ την οθόνη με συγκεκριμένη κατεύθυνση και ομαδοποιώντας τα αντικείμενα με δίκαιο τρόπο.
- Διδάχτηκε επιτυχώς τις προεπαγγελματικές δεξιότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού PVS-Lab και τις μετέφερε με επιτυχία στην καθημερινή του ζωή χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα.

6.5 Μαθήτρια 5 (Tina)

6.5.1 Επίδοση

Κατά την εισαγωγική συνεδρία η Μαθήτρια 5, ακολουθώντας τις οδηγίες του ερευνητή, μπόρεσε να ολοκληρώσει επιτυχώς δύο επίπεδα της Επανάληψης μοτίβων (2A, 2C) και πέντε δραστηριότητες ομαδοποίησης: Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα (4A, 4B), το χρώμα (4C), το σχήμα (4D), την αξία (6) και το μήκος (Task 7B). Κατά την περίοδο παρέμβασης διατήρησε την επίδοσή της στις 6 αυτές δραστηριότητες υψηλή, όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων, και ταυτόχρονα πέτυχε μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης ίση με 9% κατά μέσο όρο.

Πίνακας 6.5. Επίδοση της Μαθήτριας 5 κατά τις φάσεις παρέμβασης και μεταφοράς.

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Ερευνητική φάση		
		Πρώτη συνεδρία	Τελευταία συνεδρία	Μεταφορά
1	Απομνημόνευση θέσεων*	✗	✗	✗
2	Επανάληψη μοτίβου	✗	✓	✓
3	Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό	✗	✓	✓
4A,4B	Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα*	✓	🕒	
4C	Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα	✓	🕒	
4D	Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα	✓	✓	
5	Αλφαβητική ταξινόμηση	✗	✓	✓
7A	Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος*	✗	✓	
7B	Ομαδοποίηση με βάση το μήκος	✓	✓	
8	Συναρμολόγηση αντικειμένων*	✗	✓	✓

✓: Επαρκής γνώση (μηδέν ή ένα λάθη)

✗: Μη επαρκής γνώση (πάνω από μια λανθασμένες απαντήσεις)

🕒: αύξηση ταχύτητας πάνω από 15%

☆: Καλύτερη επίδοση σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες.

Κατά την εισαγωγική συνεδρία αντιμετώπισε δυσκολίες σε έξι δραστηριότητες: Απομνημόνευση θέσεων (1), Επανάληψη μοτίβων (2B και 2Δ), Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό (3), Αλφαβητική ταξινόμηση, (5) Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος (7A) και Συναρμολόγηση. Κατά τη διάρκεια της φάσης παρέμβασης σταδιακά βελτίωσε την επίδοσή της και στην τελευταία συνεδρία ήταν σε θέση να ολοκλη-

ρώσει επιτυχώς όλες τις δραστηριότητες εκτός από της Απομνημόνευση θέσεων (1)

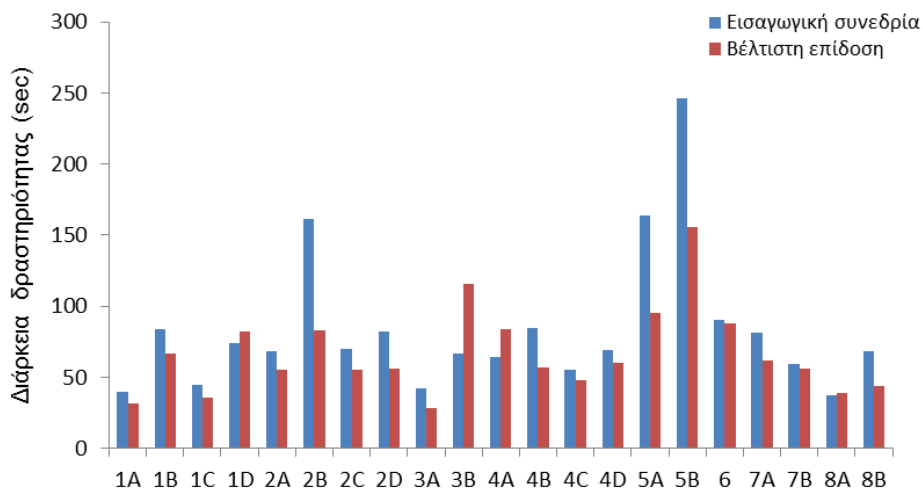
Κατά τη μελέτη μεταφοράς η μαθήτρια επανέλαβε πέντε από τις δραστηριότητες χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα. Στην Απομνημόνευση θέσεων (1) τοποθέτησε σωστά τα τρία πρώτα αντικείμενα και τα υπόλοιπα με συμμετρικό τρόπο ως προς την ευθεία ανάμεσα στα δύο πιάτα. Παρατηρήθηκε ότι σε κάθε επόμενη προσπάθεια έκανε περισσότερα λάθη από την προηγούμενη, όπως συνέβαινε συχνά και κατά την εξάσκηση μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού PVS-Lab. Ολοκλήρωσε τη δραστηριότητα επιτυχώς μετά από έξι προσπάθειες και μόνο αφού της δόθηκε προφορικά η απάντηση. Ολοκλήρωσε με ευκολία και χωρίς λάθη την Αλφαβητική ταξινόμηση (5) καθώς και την Επανάληψη μοτίβων (2). Με επιτυχία ολοκλήρωσε και την Ομαδοποίηση με βάση τον αριθμό (3), αλλά αφού πρώτα αφιέρωσε αρκετό χρόνο. Τέλος, κατάφερε να τοποθετήσει τις μπαταρίες στον φορτιστή, αλλά την πρώτη φορά δεν έλαβε υπόψιν την πολικότητα. Όταν ρωτήθηκε, ήταν σε θέση να εξηγήσει ότι επιλέγουμε θέση ανάλογα με τα πρόσημα. Με τη δεύτερη προσπάθεια έκανε την τοποθέτηση σωστά και στα δύο επίπεδα δυσκολίας.

6.5.2 Μαθησιακή πορεία

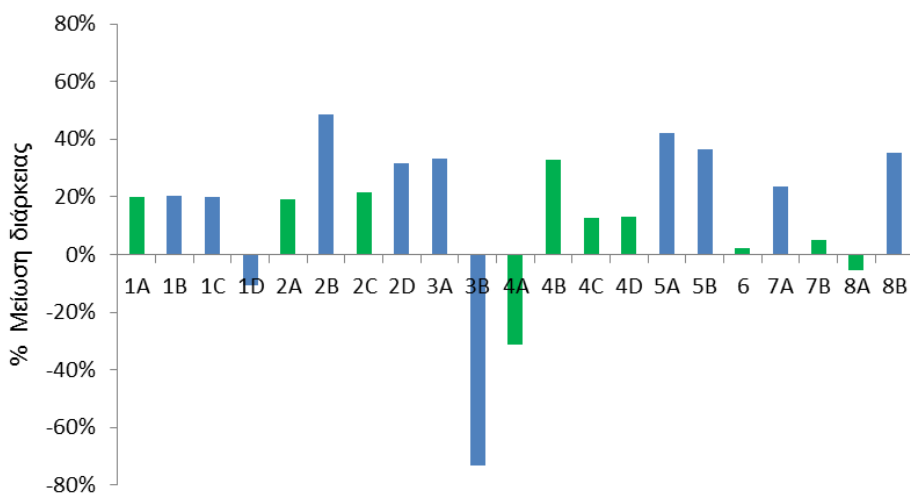
Κατά την πρώτη προσπάθεια ολοκλήρωσε χωρίς λάθη την διαλογή βάσει ποιότητας (4Α, 4Β) και τις ομαδοποιήσεις βάσει χρώματος (4Γ), σχήματος (4Δ) και μήκους (7Β). Επίσης έκανε σωστά το πρώτο επίπεδο της «Επανάληψης μοτίβων» (Α-Β-Α-Β). Στις επόμενες συνεδρίες επανέλαβε κάποιες από αυτές τις ασκήσεις χωρίς όμως να καταφέρει να βελτιώσει ιδιαίτερα τους χρόνους της. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.22, η επίδοση της όσον αφορά το χρόνο βελτιώθηκε αρκετά για την ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα και το χρώμα, αλλά χειροτέρευσε για το πρώτο επίπεδο των μοτίβων και για το πρώτο επίπεδο της διαλογής. Ο χρόνος για τις δραστηριότητες 7Β και 8Α δεν μεταβλήθηκε ιδιαίτερα. Το παράδοξο είναι ότι η επίδοση δεν ακολούθησε την ίδια πορεία για τις ασκήσεις 4Α και 4Β παρ' ότι έχουν ακριβώς το ίδιο περιεχόμενο, αλλά διαφορετικό βαθμό δυσκολίας. Μάλιστα, ενώ θα περίμενε κανείς να έχει καλύτερη επίδοση στην 4Α, δηλαδή στην πιο εύκολη, συνέβη το αντίθετο.

Η μαθήτρια σε γενικές γραμμές έδειξε ενδιαφέρον και προθυμία για όλες τις δραστηριότητες, αλλά εξέφρασε την προτίμηση της για τη ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα και την επανάληψη μοτίβων.

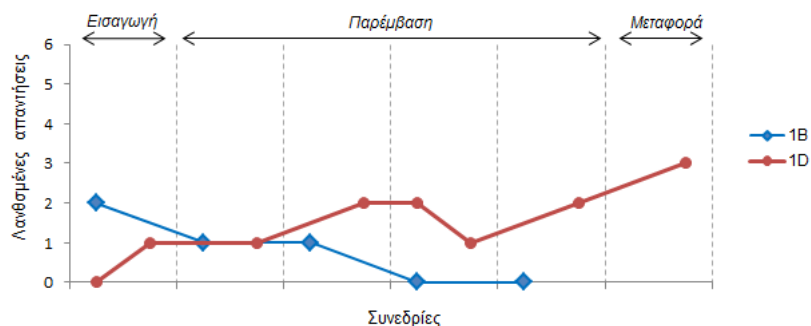
Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.22 καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η Μαθήτρια 5 ήταν σημαντικά πιο αργή από τους άλλους τέσσερις συμμετέχοντες. Ο μέσος χρόνος που χρειάστηκε για να ολοκληρώσει την κάθε εργασία ήταν περίπου διπλάσιος από των υπόλοιπων συμμετεχόντων. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι η καθυστέρηση αυτή έχει σχέση με την έντονα ελλειμματική προσοχή της. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι περισσότερες συνεδρίες ήταν αναγκαίες για τις δραστηριότητες απομνημόνευσης, διαλογής, επανάληψης μοτίβων και συναρμολόγησης, προκειμένου να επιτευχθεί το αναμενόμενο επίπεδο των προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων.



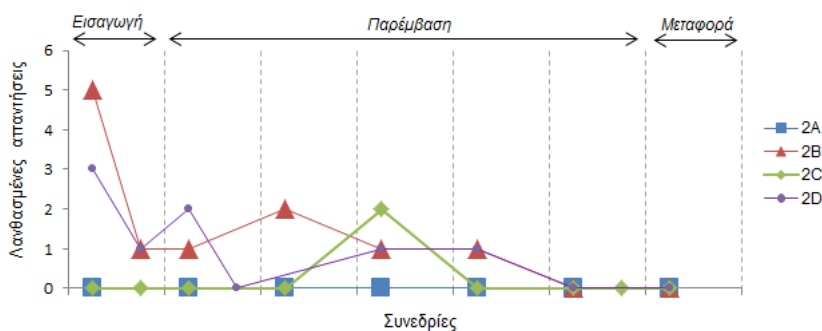
Σχήμα 6.22. Σύγκριση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μεταξύ της αρχικής και της βέλτιστης επίδοσης για την Μαθήτρια 5.



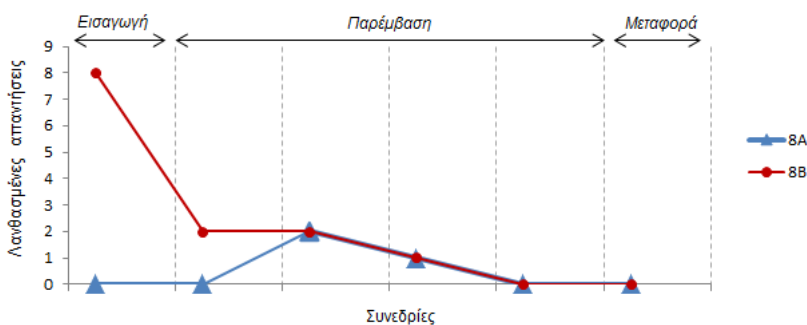
Σχήμα 6.23. Επί τοις εκατό μείωση της διάρκειας εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας μετά την περίοδο εκπαίδευσης για την Μαθήτρια 5 (με πράσινο οι δραστηριότητες που ολοκλήρωσε σωστά στην εισαγωγική συνεδρία).



(α') Δραστηριότητα 1



(β') Δραστηριότητα 2



(γ') Δραστηριότητα 8

Σχήμα 6.24. Πειραματικά δεδομένα στην αρχική φάση, τη φάση παρέμβασης και τη φάση μεταφοράς για την Μαθήτρια 5 στις εξής δραστηριότητες: (α) 1B και 1D (Στρώσιμο τραπέζιου χρησιμοποιώντας 6 αντικείμενα, με και χωρίς ενδείξεις των σωστών θέσεων), (β) 2A-2D (μοτίβα αυξανόμενης πολυπλοκότητας) και (γ) 8A και 8B (τοποθέτηση μπαταριών στο φορτιστή, με περιστροφή και χωρίς). Οι κάθετες διακεκομμένες γραμμές διαχωρίζουν τις συνεδρίες.

6.5.3 Ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.25α', η μαθήτρια, κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων, παρουσίασε πολύ μικρές μεταβολές στο επίπεδο διέγερσης, συγκριτικά με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Παρότι αντιμετώπιζε δυσκολίες και έδινε αρκετές λανθασμένες απαντήσεις, δεν υπάρχει εμφανής συσχετισμός ανάμεσα στο επίπεδο της διέγερσης και στον βαθμό της προσπάθειας που κατέβαλε ή την επιτυχημένη κι αποτυχημένη εκτέλεση των δραστηριοτήτων (Σχήμα 6.26α').

Από τις σημειώσεις πεδίου προκύπτει ότι συχνά κατά τη διάρκεια των συνεδριών παρουσίαζε έντονη διάσπαση προσοχής, η οποία σχετιζόταν είτε με εξωτερικούς παράγοντες (ήχους του περιβάλλοντος, αντικείμενα στο οπτικό της πεδίο κτλ.), είτε με σκέψεις της που δεν σχετιζόνταν με την εργασία που εκτελούσε και για τις οποίες μιλούσε ενώ εργαζόταν. Η έντονη διάσπαση είχε ως συνέπεια την αύξηση των λανθασμένων απαντήσεων σε διαδοχικές εκτελέσεις της ίδιας δραστηριότητας.

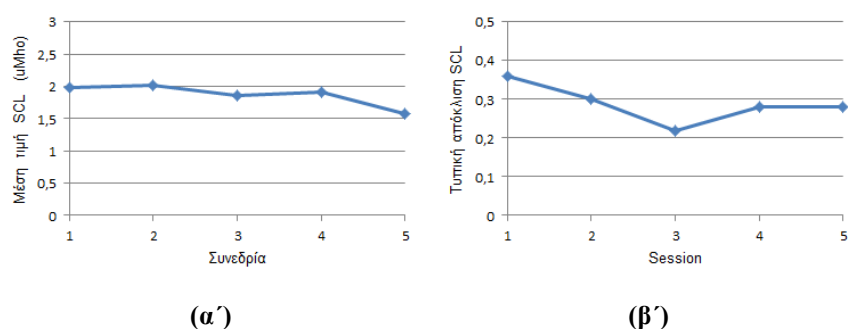
Η παρατήρηση του σήματος SCL κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι πιθανότατα οι κορυφές που εμφανίζονται στο σήμα (π.χ. στο Σχήμα 6.26α') σχετίζονται περισσότερο με τους παράγοντες που προκαλούν τη διάσπαση, παρά με την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του PVS-Lab. Έτσι, κρίθηκε απαραίτητη η παρέμβαση της εκπαιδευτικού που πραγματοποιούσε τις πειραματικές διδασκαλίες, προκειμένου η μαθήτρια να εστιάσει την προσοχή της στη δραστηριότητα και να κατανοήσει τον διδακτικό στόχο. Με αυτό τον τρόπο η μαθήτρια σταδιακά κατέκτησε τις περισσότερες από τις δεξιότητες που περιλαμβάνονταν στο εκπαιδευτικό λογισμικό.

Τα πολύ χαμηλά επίπεδα διέγερσης για μεγάλα χρονικά διαστήματα, που αποτυπώνονται από το SCL σήμα (Σχήμα 6.26β') δείχνουν ότι είναι αναγκαίο να λαμβάνονται υπόψιν και οι ιατρο-φαρμακευτικοί παράγοντες σε μελλοντικές έρευνες.

6.5.4 Συνολική αποτίμηση της πορείας της Μαθήτριας 5

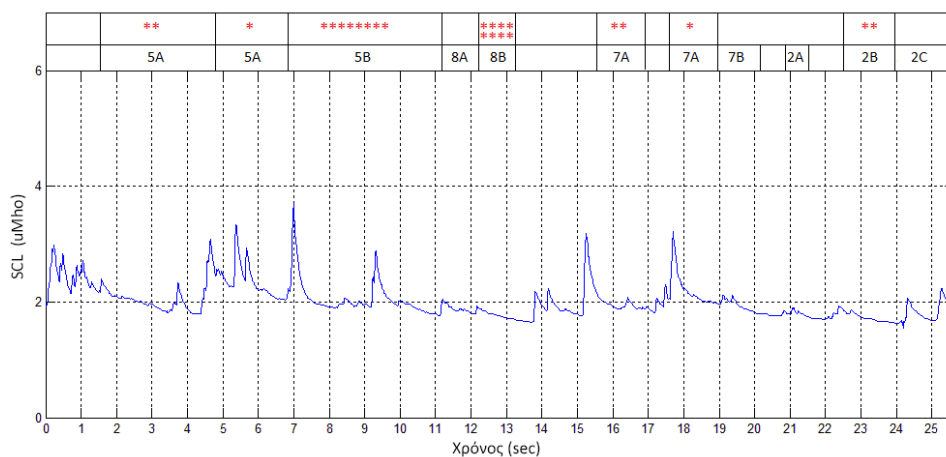
Μετά την καταγραφή δεδομένων από διαφορετικές πηγές και την συνδυαστική ανάλυσή τους προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα, τα οποία θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, στην διαμόρφωση του επαγγελματικού προσανατολισμού και στην ομαλότερη μετάβαση της Μαθήτριας 5 από το σχολείο στην εργασία:

- Η μαθήτρια είναι συνεργάσιμη και πρόθυμη να εκτελέσει τις προτεινόμενες δραστηριότητες για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
- Παρουσίασε εξίσου καλή επίδοση σε όλες τις κατηγορίες των προτεινόμενων εργασιών, αν και δυσκολεύτηκε στις εργασίες που απαιτούσαν μνήμη.
- Η ταχύτητα εκτέλεσης των εργασιών στο περιβάλλον προσομοίωσης παρουσίασε βελτίωση, αλλά και πάλι ήταν σημαντικά μικρότερη σε σχέση με των υπόλοιπων συμμετεχόντων.

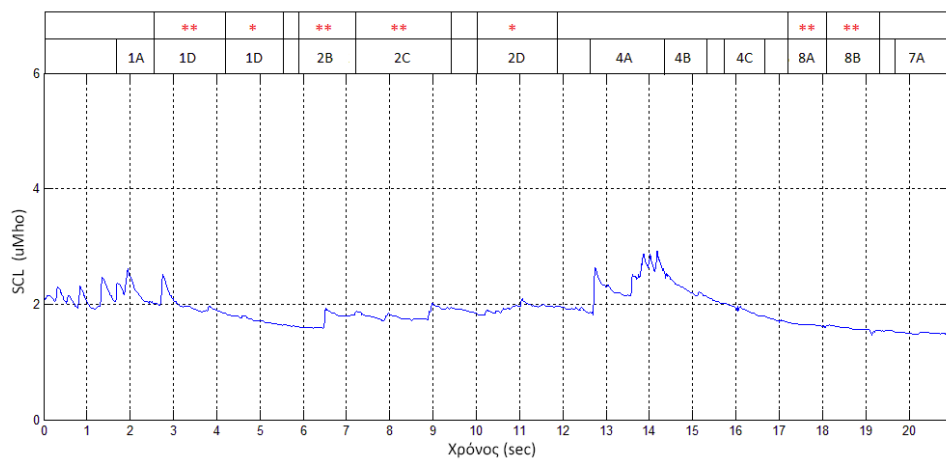


Σχήμα 6.25. (α) Μέση τιμή του SCL ανά συνεδρία για την Μαθήτρια 5, (β) Τυπική απόκλιση του SCL ανά συνεδρία για την Μαθήτρια 5

- Διδάχτηκε επιτυχώς όλες τις προτεινόμενες προεπαγγελματικές δεξιότητες μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού PVS-Lab, εκτός από τη δραστηριότητα Απομνημόνευσης χωρικών μοτίβων. Κατά τη μελέτη μεταφοράς επανέλαβε επιτυχώς χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα όλες τις δραστηριότητα Απομνημόνευσης χωρικών μοτίβων.
- Έδειξε προτίμηση στις εργασίες διαλογής.
- Η έντονη διάσπαση της προσοχής της καθιστά απαραίτητη την παρουσία ενός επιβλέποντα που θα παρεμβαίνει όταν είναι απαραίτητο. Ενδεχομένως, μετά από κατάλληλη εκπαίδευση, ο επιβλέπωντας να μπορεί να αντικατασταθεί από μια συσκευή προτροπής (Bereznak et al., 2012; Burke et al., 2013; Cihak et al., 2010; Van Laarhoven et al., 2009).
- Η πολύ μικρή μεταβλητότητα του επιπέδου διέγερσης μπορεί να οφείλεται σε ιατρο-φαρμακευτικούς παράγοντες, που πρέπει να ληφθούν υπόψιν.
- Οι επιδόσεις της στα πλαίσια των πειραματικών διδασκαλιών δείχνουν ότι έχει μειωμένες πιθανότητες, σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, να μεταβεί με επιτυχία σε ένα περιβάλλον υποστηριζόμενης εργασίας. Σε αυτό το περιβάλλον θα μπορεί να εκτελεί εργασίες διαλογής, ομαδοποίησης ή επανάληψης μοτίβων βάσει παραδείγματος και ενδεχομένως, μετά από κατάλληλη εκπαίδευση, ακόμα και εργασίες που απαιτούν απομνημόνευση.



(α') Συνεδρία 2



(β') Συνεδρία 4

Σχήμα 6.26. Το Επίπεδο Δερμικής Αγωγιμότητας (SCL) της Μαθήτριας 5 κατά τη διάρκεια δύο συνεδριών. Οι κόκκινοι αστερίσκοι αντιστοιχούν στις λανθασμένες απαντήσεις.

6.6 Συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων

Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν σε θέση να πραγματοποιήσουν απλές και επαναλαμβανόμενες εργασίες χρησιμοποιώντας το PVS-Lab. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ήταν σε θέση να απομνημονεύσουν επιτυχώς χωρικά πρότυπα, να επαναλάβουν χρωματικά μοτίβα και να ομαδοποιήσουν, να ταξινομήσουν και να συναρμολογήσουν αντικείμενα. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της πρώτης και της τελευταίας συνεδρίας κατά τη φάση παρέμβασης, είναι εμφανής μια σημαντική βελτίωση στην επίδοση των μαθητών.

Κατά τη φάση της μεταφοράς, οι μαθητές ήταν σε θέση να εφαρμόσουν τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν σε πραγματικό περιβάλλον και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες με φυσικά αντικείμενα. Όλοι τους παρουσίασαν καλές επιδόσεις στις δραστηριότητες ομαδοποίησης με διάφορα κριτήρια (τον αριθμό, την ποιότητα, το χρώμα, το σχήμα, το μέγεθος και το μήκος), στις εργασίες ταξινόμησης και στην επανάληψη μοτίβων. Σε δύο εργασίες, ωστόσο, τρεις μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες.

Από την ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων προκύπτουν σαφείς ενδείξεις κλίσης των συμμετεχόντων προς τις δραστηριότητες επανάληψης μοτίβων, ομαδοποίησης και ταξινόμησης. Το περιβάλλον PVS-Lab αποδείχθηκε ένα αποτελεσματικό περιβάλλον μάθησης για την προετοιμασία των μαθητών σε αυτές τις εργασίες. Η αναπαράσταση που χρησιμοποιήθηκε ήταν επιτυχής, όσον αφορά στη μεταφορά των συγκεκριμένων δεξιοτήτων, κυρίως γιατί δεν απαιτούσε από τους μαθητές απομνημόνευση πληροφοριών.

Ένα ακόμα ενδιαφέρον εύρημα σχετικά με τις επιδόσεις των μαθητών στην δραστηριότητα 2B (μοτίβο τριών χρωμάτων A-B-C) και 2D (μοτίβων δύο χρωμάτων A-A-B-B-B) είναι ότι η δραστηριότητα 2D ήταν πιο εύκολη για τους συμμετέχοντες σε σχέση με την 2B, παρόλο που η εκτίμηση μας κατά τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος ήταν αντίθετη. Δηλαδή, οι συμμετέχοντες τα καταφέρνουν καλύτερα στην επανάληψη σύνθετων μοτίβων με δύο χρώματα, σε σχέση με την επανάληψη απλών μοτίβων με τρία χρώματα.

Από τις επιδόσεις των συμμετεχόντων προκύπτει ότι οι πιο δύσκολες και απαιτητικές δραστηριότητες ήταν εκείνες που απαιτούσαν απομνημόνευση. Η απομνημόνευση χωρικών προτύπων (Δραστηριότητα 1) ήταν ένα δύσκολο έργο για την πλειονότητα των μαθητών. Οι μαθητές μπορούσαν να απομνημονεύσουν τις σωστές θέσεις τριών αντικειμένων, αλλά είχαν σοβαρές δυσκολίες στην απομνημόνευση έξι θέσεων. Έδειχναν σημαντική βελτίωση όταν πρώτα ολοκλήρωναν το επίπεδο B, το οποίο περιλαμβάνει ενδείξεις των σωστών θέσεων και στη συνέχεια προχωρούσαν στο Επίπεδο Δ. Αντίθετα, όταν δεν προηγούνταν το επίπεδο B, συχνά ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων παρουσίαζε αύξηση. Η έντονη διακύμανση των λανθασμένων απαντήσεων δείχνει ότι η εξέλιξη τους σε αυτή τη συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν είχε συνεχή ή συστηματική εξέλιξη.

Η δραστηριότητα συναρμολόγησης (8) αποτέλεσε επίσης πρόκληση για τους συμμετέχοντες. Παρόλα αυτά, τέσσερις από αυτούς ήταν σε θέση να εκτελέσουν με επιτυχία και τα δύο επίπεδα δυσκολίας της δραστηριότητας μετά τη δεύτερη ή

την τρίτη συνεδρία παρέμβασης και επιπλέον ήταν σε θέση να επαναλάβουν τις εργασίες με επιτυχία, χρησιμοποιώντας φυσικά αντικείμενα.

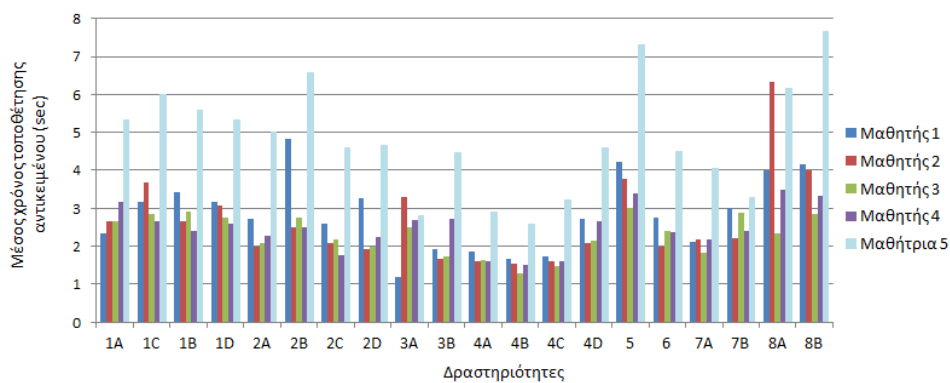
Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρείται σταθερή μείωση των λανθασμένων απαντήσεων και μείωση του χρόνου εκτέλεσης, ως αποτέλεσμα της εξοικείωσης των μαθητών με το λογισμικό και της εκμάθησης των δεξιοτήτων που περιλαμβάνονται σε αυτό. Σε κάποιες δραστηριότητες που απαιτούν απομνημόνευση ή που η διαδικασία επίλυσης δεν είναι προφανής, παρατηρείται βελτίωση της επίδοσης μετά από αλληπάλληλες επαναλήψεις κατά την ίδια συνεδρία, αλλά εκ νέου μείωση στα αρχικά επίπεδα κατά την επόμενη συνεδρία. Οι παρατηρήσεις αυτές συσχετίζονται με την υπάρχουσα βιβλιογραφία γύρω από τις διαταραχές της μνήμης στα άτομα με αυτισμό .

Για να επιτευχθεί μια συνολική και συγκριτική εικόνα των επιδόσεων των μαθητών σε όλες τις δραστηριότητες του PVS-Lab, υπολογίστηκε ο μέσος χρόνος απόκρισης ανά αντικείμενο (δηλαδή η μέση διάρκεια για κάθε ενέργεια drag and drop) στις διάφορες εργασίες. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την καλύτερη επίδοση του κάθε συμμετέχοντα (ελάχιστη διάρκεια εκτέλεσης με το πολύ μία λανθασμένη απάντηση). Το Σχήμα 6.27 παρουσιάζει μια σύγκριση των επιδόσεων των μαθητών σε διάφορες δραστηριότητες της εν λόγω παρέμβασης. Στο Σχήμα 6.28 οι δραστηριότητες ταξινομούνται με βάση τον μέσο χρόνο απόκρισης που καταγράφηκε ανά δραστηριότητα, ο οποίος κυμαίνεται από 1,9 sec (Δραστ. 4) έως 4,5 sec (Δραστ. 5).

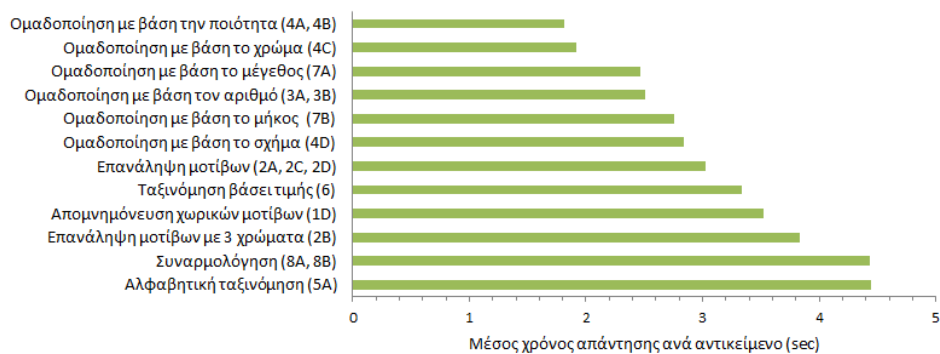
Τα αποτελέσματα του Σχήματος 6.28 αποτελούν δείκτη της δυσκολίας κάθε εργασίας που περιλαμβάνεται στο PVS-Lab. Επιπλέον, προσφέρουν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν κλίση στις δραστηριότητες ομαδοποίησης, διαλογής και επανάληψης μοτίβων (Δραστ. 2, 3, 4, 5, 6 και 7), καθώς είχαν καλή ως εξαιρετική απόδοση με ελάχιστη υποστήριξη από τον εκπαιδευτή. Από την άποψη του χρόνου απόκρισης, τέσσερις από τους συμμετέχοντες ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν αποτελεσματικά τις δραστηριότητες με μέσο χρόνο απόκρισης ανά αντικείμενο κάτω από 3 δευτερόλεπτα.

Ωστόσο, οι συμμετέχοντες χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για να ανταποκριθούν στις δραστηριότητες ταξινόμησης, απομνημόνευσης και συναρμολόγησης (Δραστηριότητες 1, 5 και 8), επιβεβαιώνοντας έτσι τα υπάρχοντα ερευνητικά αποτελέσματα για δυσκολίες που σχετίζονται με την ελλειπή χωρική μνήμη εργασίας, όταν τα άτομα με αυτισμό χρησιμοποιούν περίπλοκες οπτικές πληροφορίες (Blair et al., 2002; Schuh & Eigsti, 2012; D. Williams et al., 2006). Παρ' όλα αυτά, ήταν σε θέση να αναπαράγουν χωρικά πρότυπα, εάν προηγουμένως τους δινόταν ένα παράδειγμα της σωστής τοποθέτησης.

Η συνδυαστική αξιοποίηση των πληροφοριών που προήλθαν από τα αρχεία καταγραφής του συστήματος, τις σημειώσεις πεδίου της ερευνήτριας και τις βιντεοσκοπήσεις της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το PVS-Lab, έδειξε ότι όλοι οι μαθητές ήταν σε θέση να χρησιμοποιήσουν το σύστημα και να συμμετάσχουν στις περιλαμβανόμενες δραστηριότητες. Το PVS-Lab ήταν για τους μαθητές ένα φιλικό, ελκυστικό και ευχάριστο περιβάλλον μάθησης. Οι συμμετέχοντες ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στην παρέμβαση και ήταν σε θέση, πολύ σύντομα, να χρησιμο-



Σχήμα 6.27. Βέλτιστος χρόνος τοποθέτησης ενός αντικειμένου ανά εργασία, για κάθε συμμετέχοντα



Σχήμα 6.28. Μέσος χρόνος τοποθέτησης ενός αντικειμένου ανά κατηγορία δραστηριοτήτων, για κάθε συμμετέχοντα

ποιούν το PVS-Lab αυτόνομα για να εκτελέσουν τις ανατιθέμενες δραστηριότητες. Η ενσωμάτωση ποικίλων δραστηριοτήτων με διαφορετικούς στόχους και επίπεδα δυσκολίας αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς προσέφερε στους συμμετέχοντες τη δυνατότητα να μεταβούν σε διαφορετική ή ευκολότερη δραστηριότητα, ιδίως σε περιπτώσεις κόπωσης ή απογοήτευσης.

Τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής παρέχουν ισχυρές ενδείξεις ότι κατάλληλα σχεδιασμένα Web-based περιβάλλοντα έχουν πολλές δυνατότητες, ως εναλλακτικά εργαλεία επαγγελματικής εκπαίδευσης, και μπορούν να συμβάλλουν στην προετοιμασία και την υποστήριξη των ατόμων με αυτισμό, ώστε να εξοικειωθούν με τα αντικείμενα, τα υλικά, τις εντολές και τις διαδικασίες, πριν την έναρξη της μετάβασής τους από το σχολικό στο εργασιακό πλαίσιο (Tsiopela & Jimoyiannis, 2015β').

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Συμπεράσματα

7.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων και συζήτηση

Η παρούσα διατριβή παρουσίασε τα ερευνητικά αποτελέσματα που αφορούν στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή του διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος PVS-Lab, το οποίο απευθύνεται σε μαθητές (εφήβους και νέους ενήλικες) με αυτισμό και στοχεύει στην ανάπτυξη μιας σειράς δεξιοτήτων, που σχετίζονται άμεσα με επαγγελματικές δραστηριότητες (όπως διαλογή, ομαδοποίηση, συναρμολόγηση, ταξινόμηση, επανάληψη χρωματικών μοτίβων και απομνημόνευση χωρικών μοτίβων). Το PVS-Lab σχεδιάστηκε ώστε να ανταποκρίνεται στις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών με αυτισμό. Ακολούθως, χρησιμοποιήθηκε για να υποστηρίξει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης, αποτελούμενο από μια σειρά εξατομικευμένων πειραματικών διδασκαλιών, στα πλαίσια του σχολικού προγράμματος, στο οποίο συμμετείχαν 5 μαθητές με αυτισμό που φοιτούσαν σε σχολείο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης.

Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, οι μαθητές με αυτισμό εκπαιδεύτηκαν μέσω του του PVS-Lab, ενώ ταυτόχρονα καταγράφηκαν δεδομένα που σχετίζονται με τις επιδόσεις, το επίπεδο διέγερσης και τη συμπεριφορά τους. Οι επιδόσεις των συμμετεχόντων μαθητών αναλύθηκαν ως προς δύο άξονες: α) την ορθότητα των απαντήσεων στις μαθησιακές δραστηριότητες και β) το χρόνο ολοκλήρωσης κάθε εργασίας. Παράλληλα, μελετήθηκε το επίπεδο διέγερσης κάθε μαθητή κατά τη διάρκεια των συνεδριών, σε σχέση με τις επιδόσεις στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό περιβάλλον PVS-Lab. Τέλος, διερευνήθηκε η χρησιμότητα της συλλογής δεδομένων που σχετίζονται με το συναίσθημα στην εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές αντιμετώπισαν θετικά το διαδικτυακό περιβάλλον, εξοικειώθηκαν σταδιακά με αυτό και σύντομα ήταν σε θέση να το χρησιμοποιήσουν αυτόνομα, προκειμένου να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν. Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης, έδειξαν μια συνεχή και ουσιαστική βελτίωση, όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων και στο χρόνο διεκπεραίωσης κάθε δραστηριότητας. Επιπροσθέτως, στις

περισσότερες περιπτώσεις, ήταν σε θέση να μεταφέρουν επιτυχώς τις δεξιότητες που απέκτησαν μέσω του περιβάλλοντος προσομοίωσης στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας, όπως συνέβη και σε παρόμοιες έρευνες που μελέτησαν την χρήση ΤΠΕ εργαλείων στην επαγγελματική εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό (Alexander et al., 2013; Bereznak et al., 2012; Kellems & Morningstar, 2012). Τέλος, οι συμμετέχοντες στην έρευνα παρουσίασαν καλύτερη επίδοση στις δραστηριότητες ομαδοποίησης αντικειμένων και επανάληψης μοτίβων και ήταν σε θέση να τις εκτελούν με ελάχιστη εξάσκηση και καθοδήγηση. Τα αποτελέσματα αυτά επεκτείνουν τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών, που αναφέρουν καλές επιδόσεις των ατόμων με αυτισμό σε τομείς που σχετίζονται με τους κανονισμούς, την οργάνωση, την τάξη και την ποιότητα της δουλειάς (Eynat et al., 2015) και σε εργασίες που απαιτούν ακρίβεια και σημασία στη λεπτομέρεια Caro (2000).

Από την ανάλυση δεδομένων από πολλαπλές πηγές (π.χ. αρχεία καταγραφής του συστήματος, βίντεο με τις ενέργειες των μαθητών και σημειώσεις παρατηρήσεων) φαίνεται ότι μπορούν να αναδειχθούν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις κλίσεις, τις προτιμήσεις, τις δυσκολίες και τα συναισθήματα ατόμων με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό. Ως εκ τούτου, συνδυάζοντας στοιχεία από διάφορες πηγές, μπορούμε όχι μόνο να αξιολογήσουμε τις επιδόσεις των μαθητών, αλλά και να αποκτήσουμε μια ολιστική εικόνα για κάθε συμμετέχοντα. Για παράδειγμα, να σκιαγραφήσουμε ένα ατομικό προφίλ μάθησης, εντοπίζοντας τους συναισθηματικούς, γνωστικούς, περιβαλλοντικούς και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ή τη συμπεριφορά του μαθητή, με στόχο το σχεδιασμό και υλοποίηση κατάλληλων εκπαιδευτικών-αναπτυξιακών προγραμμάτων. Επιπλέον, από τις επιδόσεις ανά κατηγορία δραστηριοτήτων προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες που μπορούν να συμβάλλουν, σε συνδυασμό και με άλλα στοιχεία, στον βέλτιστο προσανατολισμό των μαθητών με ΔΑΦ για την επιλογή της κατάλληλης απασχόλησης.

Συνεπώς, το διαδικτυακό περιβάλλον PVS- Lab μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο για τον σχεδιασμό κατάλληλων παρεμβάσεων σε άτομα με αυτισμό, με στόχο την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και τη μετάβαση από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον.

Η διατριβή αυτή επεκτείνει την υφιστάμενη ερευνητική βάση σχετικά με τη συμβολή της μοντελοποίησης μέσω βίντεο και φορητών συσκευών Burke et al. (2010); Cihak et al. (2012); Gentry et al. (2015); Kellems & Morningstar (2012); Van Laarhoven et al. (2009) στην ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων από άτομα με ΔΑΦ, καθώς και στην υποστήριξή τους στο χώρο εργασίας. Ταυτόχρονα, συνεισφέρει στον ερευνητικό τομέα της συναισθηματικής υπολογιστικής, παρουσιάζοντας μια μεθοδολογία που αξιοποιεί δεδομένα καταγραφής δεικτών ψυχοφυσιολογίας, με στόχο τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε άτομα με αυτισμό (Messinger et al., 2014). Τέλος, όσον αφορά στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, παρουσιάζει και αξιολογεί ένα μοντέλο διεπαφής που ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών με αυτισμό, συμβάλλοντας στην υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τα μοντέλα εκτεταμένης αλληλεπίδρασης (Barry & Pitt, 2006).

7.2 Σχολιασμός και ανάλυση ανά ερευνητικό ερώτημα

Στην ενότητα αυτή γίνεται ανάλυση, σύγκριση και ερμηνεία των ερευνητικών αποτελεσμάτων σε σχέση με τη βιβλιογραφία και τα ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής. Η παρουσίαση και ο σχολιασμός παρατίθενται ανά ερευνητικό ερώτημα (όπως διατυπώθηκαν στο 4ο Κεφάλαιο).

1ο Ερευνητικό Ερώτημα

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι διαδικτυακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, όπως το PVS-Lab, μπορούν να αποτελέσουν αποτελεσματικά εργαλεία για το σχεδιασμό κατάλληλων παρεμβάσεων, που θα υποστηρίζουν τα άτομα με αυτισμό στην απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και θα προωθούν τη μετάβαση τους από το σχολείο στην εργασία.

Οι μαθητές του δείγματος ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στις προτεινόμενες δραστηριότητες του PVS-Lab. Σε πολλές περιπτώσεις, ήταν σε θέση να εκτελέσουν με επιτυχία τις δραστηριότητες, χωρίς καθοδήγηση από τον εκπαιδευτή, ακόμα και κατά την πρώτη προσπάθεια. Οι συμμετέχοντες έδειξαν συνεχή και ουσιαστική βελτίωση της ακρίβειας των απαντήσεων και του χρόνου διεκπεραίωσης κάθε δραστηριότητας, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, παρουσίασαν διακυμάνσεις στην απόδοσή τους, οι οποίες οφείλονταν στη δυσκολία τους να ανακαλέσουν πληροφορίες από την προηγούμενη συνεδρία και σχετίζονταν με την λειτουργία της μνήμης εργασίας (Schuh & Eigsti, 2012; Vogan et al., 2014).

Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών σχετικά με τη χρήση Web-based περιβαλλόντων στην εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό (Lucas da Silva et al., 2012; da Silva et al., 2014) και με τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ στα πλαίσια της επαγγελματικής τους εκπαίδευσης (Alexander et al., 2013; Bennett et al., 2013; Bereznak et al., 2012; Kellems & Morningstar, 2012; Van Laarhoven et al., 2009).

Οι μαθητές με αυτισμό είναι σε θέση, όχι μόνο να αποκτήσουν νέες δεξιότητες μέσα από ένα περιβάλλον προσομοίωσης, αλλά και να τις μεταφέρουν στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας, εφόσον υπάρχει το κατάλληλο πλαίσιο καθοδήγησης. Το πλαίσιο αυτό θα πρέπει να εξασφαλίζει εντολές έναρξης και τερματισμού για κάθε δραστηριότητα κι ένα πρόγραμμα που να αποτρέπει την διάσπαση προσοχής, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε καθυστέρηση, διακοπή ή ακόμη και εγκατάλειψη της εργασίας.

Τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος PVS-Lab ήταν τα εξής:

- να παρέχει ελεγχόμενα ερεθίσματα και ασφαλή αλληλεπίδραση (Barry & Pitt, 2006; Benyon, 2010)
- να είναι απλό, αλλά ταυτόχρονα ρεαλιστικό και με φυσικό αποτελέσματα στην οθόνη, ώστε να προωθείται η συμμετοχή των χρηστών γενίκευση της

γνώσης και να ενισχύεται η ολιστική αντίληψη της πραγματικότητας που καλούνται να χειριστούν οι συμμετέχοντες μαθητές (Cowan & Allen, 2007; Dautenhahn, 2000)

- να είναι ευχάριστο και διασκεδαστικό ώστε να κινητοποιούνται οι μαθητές (Putnam & Chong, 2008)
- να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές και στο σπίτι, χωρίς την παρουσία εκπαιδευτικού.

Οι ειδικοί που συμμετείχαν στην έρευνα αξιολόγησης του PVS-Lab το αξιολόγησαν θετικά με βάση τα παραπάνω κριτήρια και, στην πλειονότητά τους, θεώρησαν ότι είναι φιλικό, εύχρηστο και κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό. Το περιεχόμενο του κρίθηκε σωστά διαρθρωμένο, στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ., και κατάλληλα σχεδιασμένο ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον και την ενεργοποίηση των μαθητών με αυτισμό.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν επίσης ότι οι συμμετέχοντες εξοικειώθηκαν εύκολα με το διαδικτυακό περιβάλλον και, από τις πρώτες συνεδρίες, ήταν σε θέση να το χρησιμοποιήσουν αυτόνομα, προκειμένου να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες που τους ανατίθεντο. Αυτό αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι το λογισμικό αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ευρύτερα στα Ε.Ε.Ε.Κ. για εξάσκηση μαθητών με αυτισμό αλλά και ευρύτερα, εκτός του σχολικού περιβάλλοντος, για καθοδήγηση και υποστήριξη στο σπίτι ή στο χώρο εργασίας (Kagohara et al., 2013; Mechling, 2011). Επιπλέον δε, είναι τεχνικά εφικτή η μεταφορά του PVS-Lab σε φορητή συσκευή και η μοντελοποίηση των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει μέσω βίντεο .

2ο Ερευνητικό Ερώτημα

Από τα ευρήματα της παρούσας διατριβής προέκυψε ότι και οι πέντε συμμετέχοντες είναι σε θέση να ανταποκριθούν σε εργασίες, όπως είναι η ομαδοποίηση με διάφορα κριτήρια, η επανάληψη μοτίβων, καθώς και η ταξινόμηση, εφόσον τους παρέχεται ένα παράδειγμα το οποίο πρέπει να ακολουθήσουν. Όλοι οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα παρουσίασαν κλίση στις δραστηριότητες ομαδοποίησης αντικειμένων και επανάληψης μοτίβων και ήταν σε θέση να εκτελούν τις δραστηριότητες αυτές με ελάχιστη εξάσκηση και καθοδήγηση. Τέσσερις από αυτούς ήταν επίσης σε θέση να φέρουν σε πέρας τη δραστηριότητα συναρμολόγησης, στο τέλος της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τα ευρήματα των (Alexander et al., 2013), οι οποίοι μελέτησαν την χρήση μοντελοποίησης μέσω βίντεο σε κινητή συσκευή, με στόχο την εκμάθηση της δεξιότητας ομαδοποίησης ταχυδρομικών φακέλων. Ωστόσο, είναι απαραίτητες περισσότερες έρευνες ώστε να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα αυτής της διατριβής, σχετικά με τις υπόλοιπες κατηγορίες δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στο PVS-Lab.

Ένα ακόμα σημαντικό εύρημα είναι ότι οι μαθητές είχαν καλύτερη επίδοση σε εργασίες με χαμηλές απαιτήσεις σε μνήμη. Όλοι οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες στις δραστηριότητες που απαιτούσαν απομνημόνευση (1 και 8). Δύο από αυτούς δεν ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν επιτυχώς τις δραστηριότητες αυτές, ακόμη και στο τέλος της περιόδου παρέμβασης. Αυτό επιβεβαιώνει τα υπάρχοντα ερευνητικά αποτελέσματα που αναφέρουν σημαντικές δυσκολίες στα άτομα με ΔΑΦ, οι οποίες σχετίζονται με τη μνήμη εργασίας, καθώς και την χωρική και αναγνωριστική μνήμη (Blair et al., 2002; Schuh & Eigsti, 2012; D. Williams et al., 2013, 2006) και οφείλονται στη μη κανονική δραστηριότητα του μετωπιαίου φλοιού του εγκεφάλου (Vogan et al., 2014).

Παρά το γεγονός ότι όλοι ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν επιτυχώς τη δραστηριότητα 1B, που απαιτούσε απομνημόνευση των θέσεων των τριών αντικειμένων, μόνο τρεις συμμετέχοντες μπόρεσαν να εκτελέσουν την ίδια δραστηριότητα με έξι αντικείμενα. Η αποστήθιση των θέσεων έξι αντικειμένων, όπως στην περίπτωση της Δραστηριότητας 1Δ (τοποθέτηση σερβίτσιου στο τραπέζι) ήταν ιδιαίτερα δύσκολη για τους συμμετέχοντες. Επιπλέον, μετά το τέλος της εκπαιδευτικής περιόδου μόνο οι τρεις από τους πέντε μαθητές πέτυχαν να επαναλάβουν επιτυχώς τη δραστηριότητα με φυσικά αντικείμενα. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, ενδεχομένως, οι εργασίες τοποθέτησης που ανατίθενται σε άτομα με αυτά τα μαθησιακά χαρακτηριστικά δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν πολλά αντικείμενα. Ο προσδιορισμός του μέγιστου αριθμού θέσεων που μπορεί να διαχειριστεί ένα άτομο με ΔΑΦ θα μπορούσε να αποτελέσει στόχο μελλοντικής έρευνας με χρήση περιβαλλόντων όπως το PVS-Lab.

Τέλος, κατά τη φάση της μεταφοράς, όλοι οι συμμετέχοντες είχαν πολύ καλές επιδόσεις στις δραστηριότητες ομαδοποίησης και επανάληψης μοτίβων, ενώ δύο μαθητές διατήρησαν τις δυσκολίες τους στην απομνημόνευση και στη συναρμο-λόγηση. Αυτό επιβεβαιώνει τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών, σχετικά με την μεταφορά των επαγγελματικών δεξιοτήτων που διδάσκονται τα άτομα με αυτισμό μέσω ΤΠΕ περιβαλλόντων, στην πραγματική ζωή (Alexander et al., 2013; Allen et al., 2010; Burke et al., 2010; Kellems & Morningstar, 2012). Έτσι, ενισχύεται η άποψη ότι οι ΤΠΕ μπορούν να αποτελέσουν ένα πολύτιμο εργαλείο στην επαγγελματική κατάρτιση των ατόμων με αυτισμό και στην προσαρμογή τους στην εργασιακή ρουτίνα.

3ο Ερευνητικό Ερώτημα

Η ερευνητική μεθοδολογία της παρούσας διατριβής βασίστηκε στη συλλογή και στη συνδυαστική ανάλυση δεδομένων από διαφορετικές πηγές, δηλαδή αρχεία καταγραφής του συστήματος με τις επιδόσεις των μαθητών, δεδομένα ψυχοφυσιολογίας (HR, SCL), βίντεο με τις ενέργειες των μαθητών στο διαδικτυακό περιβάλλον PVS-Lab και σημειώσεις παρατήρησης της ερευνήτριας. Χρησιμοποιώντας τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα είχαμε τη δυνατότητα να μελετήσουμε την αλληλεπίδραση των μαθητών με το PVS-Lab από διαφορετικές οπτικές γωνίες και να εξηγήσουμε πληρέστερα τη μαθησιακή πορεία των συμμετεχόντων (Cohen

et al., 2007).

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν συνδυαστικά προκειμένου να αναδειχθούν πληροφορίες για το μαθησιακό προφίλ κάθε ατόμου, τις προτιμήσεις και τις κλίσεις του, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει, αλλά και για το πώς τα ερεθίσματα που δέχεται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία επηρεάζουν τα επίπεδα ψυχολογικής διέγερσης. Οι πληροφορίες αυτές συνέβαλαν στην κατάλληλη προσαρμογή των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων κάθε μαθητή, ενώ ταυτόχρονα προσέφεραν χρήσιμα στοιχεία για τον επαγγελματικό προσανατολισμό του κάθε μαθητή.

Τα τελικά ευρήματα από την ανάλυση των δεδομένων ψυχοφυσιολογίας ήταν διαφορετικά για κάθε συμμετέχοντα. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς είναι συνάρτηση του χαρακτήρα, της διάθεσης, της φυσιολογίας, της φαρμακευτικής αγωγής και πολλών άλλων ατομικών παραγόντων. Παρόλα αυτά, μια σειρά από παρατηρήσεις, που αφορούν στην αλληλεπίδραση του συναισθήματος με την μαθησιακή διαδικασία, ήταν κοινές για τους πέντε συμμετέχοντες. Καταρχήν, επιβεβαιώθηκαν τα ευρήματα παλαιότερης μελέτης (Kaliouby et al., 2006) ότι η συνεχόμενη εκτέλεση μιας σειράς δραστηριοτήτων, χωρίς ενδιάμεσα διαλείμματα, έχει ως αποτέλεσμα την άθροιση των επιμέρους αποκρίσεων, η οποία παρουσιάζεται ως αύξηση του επιπέδου δερματικής αγωγιμότητας (SCL). Η ανάλυση του υλικού της παρατήρησης έδειξε ότι ο φόρτος αυτός εκφράστηκε με τη μορφή άγχους ή εκνευρισμού. Η μεγάλη αύξηση του SCL αποτελεί ένδειξη ότι ο ρυθμός με τον οποίο δίνονται οι προς εκτέλεση εργασίες στον μαθητή είναι πιο γρήγορος από ότι θα έπρεπε, για το συγκεκριμένο άτομο. Κατά συνέπεια, απαιτείται κατάλληλη προσαρμογή ή και προσωρινή διακοπή της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Επίσης, επιβεβαιώθηκε ότι όταν η επιτυχία σε μια εργασία είναι αναμενόμενη για τον μαθητή, προκαλεί μικρότερη συναισθηματική απόκριση σε σύγκριση με την μη αναμενόμενη επιτυχία (Kaliouby et al., 2006). Δηλαδή, όταν ο μαθητής είναι εξοικειωμένος με μια δραστηριότητα (είτε λόγω των πολλών επαναλήψεων, είτε λόγω του μειωμένου βαθμού δυσκολίας) αναπτύσσει την πεποίθηση ότι μπορεί να την φέρει σε πέρας επιτυχώς και αυτό μειώνει την ικανοποίηση που αισθάνεται κατά την ολοκλήρωσή της και άρα την κινητοποίηση του. Ωστόσο, περισσότερες πειραματικές μετρήσεις απαιτούνται για να διαπιστωθεί εάν το επίπεδο της δερματικής αγωγιμότητας, κατά την ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας, μπορεί να αποτελέσει δείκτη για το πόσο ενδιαφέρουσα την βρίσκει ο κάθε μαθητής.

Η παρούσα διατριβή ενισχύει την περιορισμένη βιβλιογραφία σχετικά με την ενσωμάτωση τεχνικών βιοανατροφοδότησης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με ή χωρίς ΤΠΕ (Kouijzer et al., 2013; Messinger et al., 2014). Από τη μελέτη των δεδομένων SCL αναδείχθηκε η χρησιμότητα των δεικτών ψυχοφυσιολογίας στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό, με στόχο την ανάδειξη δυσκολιών στην κατανόηση και έκφραση συναισθημάτων και στη διαμόρφωση κατάλληλων εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τους μαθητές με ΔΑΦ.

7.3 Περιορισμοί έρευνας

Η διεξαγωγή των πειραματικών διδασκαλιών μέσα στα πλαίσια του σχολικού προγράμματος είχε ως συνέπεια αρκετούς περιορισμούς και δυσκολίες. Εξωτερικοί παράγοντες όπως απρόβλεπτα γεγονότα, ξαφνικοί ήχοι, αλλαγές στο ωρολόγιο πρόγραμμα κτλ. επηρέαζαν αναπόφευκτα την πειραματική διαδικασία. Επιπλέον, οι διαγνώσεις των μαθητών από τα ΚΕΔΔΥ δεν είχαν γίνει με βάση ένα κοινό πρότυπο ή διαγνωστικό εργαλείο, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η διαδικασία επιλογής των συμμετεχόντων και να είναι αδύνατη η δημιουργία μιας ομάδας ελέγχου από μαθητές τυπικής ανάπτυξης.

Τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής δίνουν μια πρώτη ερευνητική προσέγγιση στο θέμα, αλλά δεν μπορούν να γενικευθούν, καθώς βασίζονται σε πέντε άτομα με αυτισμό. Επιπρόσθετα, τα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε συμμετέχοντα και η εξατομικευμένη φύση της εκπαιδευτικής παρέμβασης κατέδειξαν ότι τα ευρήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν με προσοχή ενώ είναι απαραίτητη η επέκταση σε νέους ερευνητικούς σχεδιασμούς. Ένας άλλος περιορισμός της έρευνας είναι ότι, κατά τη φάση της μεταφοράς, συλλέχθηκαν δεδομένα μόνο από πέντε δραστηριότητες του PVS-Lab για κάθε συμμετέχοντα. Παρότι από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι οι μαθητές ήταν σε θέση να μεταφέρουν στην πραγματική ζωή τις προ-επαγγελματικές δεξιότητες που απέκτησαν μέσω του PVS-Lab, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να διερευνηθεί αν τα αποτελέσματα αυτά αφορούν το σύνολο των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στο PVS-Lab.

7.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Με βάση την προηγηθείσα ανάλυση, παραμένουν ανοιχτά για μελλοντικές έρευνες μια σειρά από βασικά θέματα που αφορούν α) στην επέκταση της παρούσας έρευνας σε άλλα, μεγαλύτερα δείγματα ατόμων με αυτισμό, β) στην αναπαραγωγή της έρευνας σε διαφορετικά πλαίσια (π.χ. το PVS-Lab προσφέρει αυξημένες ευκαιρίες για συνεργασία δασκάλου-γονέα με σκοπό την καθοδήγηση και την επαγγελματική αποκατάσταση των μαθητών με ΔΑΦ) και γ) στην ένταξη νέων δραστηριοτήτων αυξημένης δυσκολίας σε επόμενη έκδοση του PVS-Lab. Επίσης, υπάρχει ανάγκη για παραπέρα μελέτη και έρευνα σχετικά με τις δυσκολίες των μαθητών στις δραστηριότητες απομνημόνευσης και συναρμολόγησης, καθώς και στον αποτελεσματικό σχεδιασμό εξατομικευμένων παρεμβάσεων που να αξιοποιούν τις δυνατότητες των διαδικτυακών εργαλείων για την προώθηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων.

Θα είχε ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον να επαναληφθούν τα πειράματα αυτά με χρήση νεότερων τεχνολογιών, όπως είναι οι ασύρματοι αισθητήρες, οι οποίοι επιτρέπουν μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων για τους συμμετέχοντες και δίνουν στους ερευνητές τη δυνατότητα καταγραφής σημάτων ψυχοφυσιολογίας, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της παρέμβασης μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού, αλλά και κατά τη διάρκεια της φάσης μεταφοράς δεξιοτήτων. Η καταγραφή των σημάτων

για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και υπό διάφορες συνθήκες (περιβάλλον προσομοίωσης ή εργασία με φυσικά αντικείμενα) είναι απαραίτητη, ώστε να μελετηθεί ο τρόπος, με τον οποίο οι συναισθηματικές καταστάσεις επηρεάζουν τις επιδόσεις των μαθητών με αυτισμό στις προτεινόμενες δραστηριότητες (Karppler-Setz et al., 2013).

Επιπλέον, χρειάζονται περισσότερες μετρήσεις και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, προκειμένου να διαπιστωθεί σε πιο βαθμό οι συμμετέχοντες συγκρατούν τις δεξιότητες που ανέπτυξαν μέσω της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Τέλος, βελτιώσεις στον πειραματικό σχεδιασμό, που βοηθούν να ξεπεραστούν οι περιορισμοί που θέτει η τεχνική μελέτης περίπτωσης (Cohen et al., 2007) είναι στους επόμενους στόχους μας. Μελλοντικές έρευνες πάνω σε αυτό το πεδίο, μπορούν να επεκτείνουν τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, αλλά και να βελτιώσουν τον πειραματικό σχεδιασμό χρησιμοποιώντας τεχνικές πολλαπλής βάσης, αλλά και ομάδες ελέγχου με άτομα τυπικής ανάπτυξης και αντίστοιχης νοητικής ηλικίας, ώστε να ενισχυθεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων (Morgan & Morgan, 2008).

7.5 Προτάσεις αξιοποίησης στην εκπαιδευτική πρακτική

Η εκπαίδευση σε περιβάλλον προσομοίωσης θα μπορούσε να εφαρμοστεί πειραματικά στα πλαίσια του νέου προγράμματος σπουδών των Ε.Ε.Ε.Κ. Το νέο πρόγραμμα προβλέπει ένα έκτο έτος σπουδών αφιερωμένο στην πρακτική εξάσκηση των μαθητών, η οποία θα περιλαμβάνει εντατική εκπαίδευση στο αντικείμενο της επιλογής τους μέσα στο σχολείο, υποστηριζόμενη εργασία εκτός σχολείου και υποστήριξη κατά τη διαδικασία της μετάβασης από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον. Το PVS-Lab θα μπορούσε να τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να χρησιμοποιηθεί σε αυτό το πλαίσιο. Οι προτεινόμενοι τρόποι χρήσης είναι δύο:

1. Ως εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο επιτρέπει στους μαθητές να εξοικειωθούν με συγκεκριμένες εργασίες πριν την πρακτική τους εξάσκηση ή να διατηρήσουν υπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες
2. Ως φορητό υποστηρικτικό εργαλείο στο χώρο εργασίας, το οποίο θα υλοποιεί προτροπές, εντολές έναρξης/τερματισμού ή θα παρουσιάζει αναλυτικές οδηγίες χρησιμοποιώντας μοντελοποίηση μέσω βίντεο.

Οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής γνωρίζουν από την καθημερινή εμπειρία ότι ο επιτυχημένος εκπαιδευτικός σχεδιασμός μειώνει το εσωτερικό και το εξωτερικό φορτίο των μαθητών με αυτισμό, ανακατευθύνοντας την προσοχή του σε γνωστικές διεργασίες που σχετίζονται άμεσα με την κατασκευή νοητικών σχημάτων (Leppink et al., 2015; Sweller, 2010). Για το λόγο αυτό, προτείνεται να λαμβάνεται υπόψιν ο βαθμός πολυπλοκότητας του διδακτικού-μαθησιακού περιεχομένου και να διαμορφώνεται κατάλληλα ο τρόπος παρουσίασης και η διάρκεια των εκπαιδευτικών συνεδριών για κάθε άτομο. Όμως, δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί

το όριο που το μέγεθος του γνωστικού φορτίου και της απογοήτευσης αρχίζουν να επηρεάζουν αρνητικά τη διαδικασία της μάθησης, ούτε ποιος είναι ο βέλτιστος τρόπος αντιμετώπισης για κάθε άτομο. Ιδιαίτερα, όταν πρόκειται για άτομα με δυσκολίες στην επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση, τότε η εκτίμηση του γνωστικού φορτίου είναι ακόμη πιο δύσκολη.

Η συνήθης μεθοδολογία μελέτης νέων εκπαιδευτικών πρακτικών γίνεται μέσω πειραματικών διδασκαλιών σε ένα τυχαίο δείγμα μαθητών. Στο τέλος της εκπαιδευτικής παρέμβασης γίνεται, συνήθως, καταγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσω διαγνωστικών τεστ ή/και σύγκριση αποτελεσμάτων με χρήση πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου. Μια τέτοια ερευνητική μεθοδολογία, όμως, δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί σε μαθητές με αυτισμό χαμηλής λειτουργικότητας ή άλλες νοητικές αναπηρίες, καθώς προϋποθέτει την ικανότητα των μαθητών αυτών να εκτιμήσουν το μέγεθος του γνωστικού φόρτου που καταβάλουν κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας και να αντιδράσουν ανάλογα. Στην περίπτωση των ατόμων με ΔΑΦ, η αξιοποίηση δεδομένων ψυχοφυσιολογίας για την εκτίμηση του γνωστικού φόρτου συνιστά μια αποτελεσματική ερευνητική επιλογή με ευρύτερες εφαρμογές στην πράξη (Gebauer et al., 2014; Zhang et al., 2015). Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διατριβή προτείνει μια μεθοδολογία, η οποία αξιοποιεί συνδυαστικά πολλαπλές μορφές δεδομένων, δηλαδή αρχεία καταγραφής του συστήματος με τις επιδόσεις των μαθητών, δεδομένα ψυχοφυσιολογίας, βίντεο με τις ενέργειες των μαθητών στο διαδικτυακό περιβάλλον PVS-Lab και υλικό παρατήρησης του ερευνητή.

Η διατριβή έδειξε επίσης ότι η ανάλυση δεδομένων από πολλαπλές πηγές μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τις κλίσεις, τις προτιμήσεις, τα εμπόδια και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων μαθητών με αυτισμό. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν, όχι μόνο για να αξιολογηθούν οι επιδόσεις των μαθητών, αλλά και για να διαμορφωθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για κάθε μαθητή, π.χ. σκιαγραφώντας το ατομικό προφίλ μάθησης, αναδεικνύοντας συγκεκριμένες κλίσεις ή δυσκολίες του μαθητή, εντοπίζοντας συναισθηματικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ή τη συμπεριφορά του κλπ. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και στο σχεδιασμό κατάλληλων, εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Οι εκπαιδευτικοί και οι φροντιστές που εργάζονται με άτομα με ΔΑΦ μπορούν να αξιοποιήσουν πληροφορίες από τις πειραματικές διδασκαλίες μέσω του PVS-Lab προκειμένου:

- Να σχεδιάσουν εξατομικευμένα εκπαιδευτικά προγράμματα που να προετοιμάζουν εφήβους και νεαρούς ενήλικες για τη μετάβασή τους από το σχολείο στο χώρο της εργασίας
- Να προσαρμόσουν τις εκπαιδευτικές τους παρεμβάσεις, έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές συναισθηματικές καταστάσεις και τη διάσπαση προσοχής των ατόμων με αυτισμό.

Επιπλέον, η καταγραφή και ανάλυση δεδομένων παρατήρησης και ψυχοφυσιολογίας, σε βάθος χρόνου, μπορεί να δώσει πολύτιμα στοιχεία για την πρόοδο των μαθητών με ΔΑΦ και να προσφέρει στον εκπαιδευτικό σημαντικές πληροφορίες, προκειμένου να παρακολουθήσει και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων του.

7.6 Επίλογος

Ο ρόλος και οι δυνατότητες των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την υποστήριξη των ατόμων με αυτισμό συνιστούν ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον ερευνητικό πεδίο. Η παρούσα διατριβή φιλοδοξεί να συμβάλλει στην κατανόηση του τρόπου ενσωμάτωσης των διαδικτυακών περιβαλλόντων στην επαγγελματική εκπαίδευση των μαθητών με αυτισμό. Συγκεκριμένα, προτείνει ένα νέο ερευνητικό πλαίσιο που, χρησιμοποιώντας αρχεία καταγραφής, πρωτόκολλα παρατήρησης και μετρήσεις ψυχοφυσιολογίας, μελετά πώς η χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων ενισχύει τις επαγγελματικές δεξιότητες των μαθητών με αυτισμό. Επιπλέον, παρέχει σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα στο πεδίο των παρεμβάσεων με εργαλεία ΤΠΕ, με στόχο την ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό.

Τα ευρήματα της διατριβής έδειξαν σημαντική βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, τόσο κατά τη διάρκεια της παρέμβασης μέσω του ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού, όσο και κατά τη φάση της μεταφοράς. Ταυτόχρονα, αναδείχθηκε η χρησιμότητα των μετρήσεων ψυχοφυσιολογίας, στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων σε άτομα με δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση και κατ' επέκταση στον σχεδιασμό κατάλληλων εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Η διερεύνηση και η μελέτη των παρεμβάσεων που είναι αποτελεσματικές στην πράξη είναι σημαντικό ζήτημα, όχι μόνο για τους νέους ενήλικες με αυτισμό αλλά, επίσης, για τις οικογένειές τους, τους φροντιστές, τους πιθανούς εργοδότες και την κοινωνία γενικότερα. Η πρόοδος και εξέλιξη των ψηφιακών τεχνολογιών δημιουργεί τεράστιες ευκαιρίες και προκλήσεις για την έρευνα, την εκπαίδευση, την υποστήριξη στο χώρο εργασίας και, τελικά, την ένταξη των ατόμων με αυτισμό στη σημερινή κοινωνία της γνώσης και της ευημερίας. Οι ΤΠΕ παρέχουν πληθώρα εργαλείων που, ενσωματωμένα στις κατάλληλες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, μπορούν να ενισχύσουν την Ειδική Επαγγελματική Εκπαίδευση, συμβάλλοντας έτσι στην εξασφάλιση συνθηκών δίκαιης ισότητας ευκαιριών για τους μαθητές με αναπηρία.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Μέρος αυτού του έργου παρουσιάζεται στις εξής δημοσιεύσεις:

Tsiopela, D. & Jimoyiannis, A. (2013). Pre-vocational Skills Laboratory: Development and Investigation of a Web-based Environment for Students with Autism. *Procedia Computer Science*, 27, 207-217.

Tsiopela, D. & Jimoyiannis, A. (2015). Pre-Vocational Skills Laboratory: Designing interventions to improve employment skills for students with autism spectrum disorders. *International Journal Universal Access in the Information Society*.

Tsiopela, D. & Jimoyiannis, A. (2015). Using a web-based environment to enhance vocational skills of students with autism spectrum disorder. Manuscript submitted for publication.

Βιβλιογραφία

- Τζιμογιάννης, . (2007). Το παιδαγωγικό πλαίσιο αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλείο ανάπτυξης της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. In *Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη κριτικής-δημιουργικής σκέψης* (p. 333-354). Αθήνα: ΟΕΠΕΚ.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2004). *Αναλυτικά προγράμματα σπουδών Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης*. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. Retrieved from http://www.pi-schools.gr/special_education/aps-depps-eeeeek.pdf
- Acharya, R., Joseph, P., Kannathal, N., Lim, C. M., & Suri, J. (2006). Heart rate variability: a review. *Medical and biological engineering and computing*, 44(12), 1031-1051.
- Alcorn, A., Pain, H., Rajendran, G., Smith, T., Lemon, O., Porayska-Pomsta, K., ... Bernardini, S. (2011). Social communication between virtual characters and children with autism. In G. Biswas, S. Bull, J. Kay, & A. Mitrovic (Eds.), *Artificial intelligence in education* (Vol. 6738, p. 7-14). Springer Berlin Heidelberg.
- Alessi, S., & Trollip, S. (2001). *Multimedia for learning: methods and development*. Allyn & Bacon, Incorporated.
- Alexander, J., Ayres, K., Smith, K., Shepley, S., & Mataras, T. (2013). Using video modeling on an ipad to teach generalized matching on a sorting mail task to adolescents with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(11), 1346-1357. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.021>
- Allen, K., Wallace, D., Greene, D., Bowen, S., & Burke, R. (2010). Community-based vocational instruction using videotaped modeling for young adults with autism spectrum disorders performing in air-inflated mascots. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(3), 186-192. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1088357610377318>
- Alper, S., & Raharinirina, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, 21(2), 47.

- Amirabdollahian, F., Robins, B., Dautenhahn, K., & Ji, Z. (2011). Investigating tactile event recognition in child-robot interaction for use in autism therapy. In *Engineering in medicine and biology society, embc, 2011 annual international conference of the ieee* (pp. 5347–5351).
- Anzalone, S., Tilmont, E., Boucenna, S., Xavier, J., Jouen, A., Bodeau, N., ... Cohen, D. (2014). How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3d and time) environment during a joint attention induction task with a robot. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(7), 814-826. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.03.002>
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., & Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in adhd: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clinical EEG and neuroscience*, 40(3), 180-189.
- Bach, D., Friston, K., & Dolan, R. (2010). Analytic measures for quantification of arousal from spontaneous skin conductance fluctuations. *International Journal of Psychophysiology*, 76(1), 52-55.
- Bal, E., Harden, E., Lamb, D., Van, A., Denver, J., & Porges, S. (2010). Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: Relations to eye gaze and autonomic state. *Journal of autism and developmental disorders*, 40(3), 358-370.
- Baldwin, S., Costley, D., & Warren, A. (2014). Employment activities and experiences of adults with high-functioning autism and asperger's disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2440-2449. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2112-z>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Barkow, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (1995). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford University Press, USA.
- Baron, G. (2006). *Stress and coping in autism*. Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Bradford Books.
- Baron-Cohen, S. (2009). Autism: the empathizing–systemizing (e-s) theory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 68-80.
- Baron-Cohen, S., & Belmonte, M. (2005). Autism: A window onto the development of the social and the analytic brain. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 109-126.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37–46.

- Barrett, L. F., Mesquita, B., Ochsner, K., & Gross, J. (2007). The experience of emotion. *Annual review of psychology*, *58*, 373.
- Barry, M., & Pitt, I. (2005). Designing educational software to suit the strengths of the autistic learner. In *Proceedings isec, inclusive and supportive education congress, inclusion: Celebrating diversity*.
- Barry, M., & Pitt, I. (2006). Interaction design: a multidimensional approach for learners with autism. In *Proceedings of the 2006 conference on interaction design and children* (p. 33-36).
- Beall, P., Moody, E., McIntosh, D., Hepburn, S., & Reed, C. (2008). Rapid facial reactions to emotional facial expressions in typically developing children and children with autism spectrum disorder. *Journal of experimental child psychology*, *101*(3), 206-223.
- Bekele, E., Crittendon, J., Zheng, Z., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2014). Assessing the utility of a virtual environment for enhancing facial affect recognition in adolescents with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *44*(7), 1641-1650. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2035-8>
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). A continuous measure of phasic electrodermal activity. *Journal of neuroscience methods*, *190*(1), 80-91.
- Bennett, K., Ramasamy, R., & Honsberger, T. (2013). The effects of covert audio coaching on teaching clerical skills to adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *43*(3), 585-593.
- Benyon, D. (2010). *Designing interactive systems: A comprehensive guide to hci and interaction design*. Addison Wesley.
- Bereznak, S., Ayres, K., Mechling, L., & Alexander, J. (2012). Video self-prompting and mobile technology to increase daily living and vocational independence for students with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *24*(3), 269-285. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10882-012-9270-8>
- Berman, M., & Frederick, J. (2009). Efficacy of neurofeedback for executive and memory function in dementia. *Alzheimer's & Dementia*, *5*(4), e8.
- Bernard-Opitz, V., Sriram, N., & Nakhoda-Sapuan, S. (2001). Enhancing social problem solving in children with autism and normal children through computer-assisted instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *31*, 377-384.
- Bernard-Opitz, V., Sriram, N., & Sapuan, S. (1999). Enhancing vocal limitations in children with autism using the ibm speechviewer. *Autism*, *3*, 131-147.

- Bernard-Optiz, V., Ross, K., & Tuttas, M. (1990). Computer assisted instruction for autistic children. *Annals Academy of Medicine, 19*, 611-616.
- Bethel, C., Stevenson, M., & Scassellati, B. (2011). Secret-sharing: Interactions between a child, robot, and adult. In *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Systems, man, and cybernetics (SMC)* (p. 2489-2494). IEEE.
- Beversdorf, D., Smith, B., Crucian, G., Anderson, J., Keillor, J., Barrett, A., ... Nadeau, S. (2000). Increased discrimination of “false memories” in autism spectrum disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 97*(15), 8734–8737.
- Beyer, S. (2012). The progress towards integrated employment in the UK. *Journal of Vocational Rehabilitation, 37*(3), 185–194.
- Bishop, J. (2003). The internet for educating individuals with social impairments. *Journal of Computer Assisted Learning, 19*(4), 546-556. doi: <http://dx.doi.org/10.1046/j.0266-4909.2003.00057.x>
- Blair, J., Frith, U., Smith, N., Abell, F., & Cipolotti, L. (2002). Fractionation of visual memory: agency detection and its impairment in autism. *Neuropsychologia, 40*(1), 108-118.
- Bolte, S., Feineis-Matthews, S., Leber, S., Dierks, T., Hubl, D., & Poustka, F. (2002). The development and evaluation of a computer-based program to test and teach the recognition of facial affect. *International Journal of Circumpolar Health, 61*(2), 61-68.
- Bolte, S., Golan, O., Goodwin, M., & Zwaigenbaum, L. (2010). Editorial: what can innovative technologies do for autism spectrum disorders? *Autism, 14*(3), 155-159.
- Bolte, S., Hubl, D., Feineis-Matthews, S., Prvulovic, D., Poustka, F., & Dierks, T. (2006). Facial affect recognition training in autism: can we animate the fusiform gyrus? *Behavioral Neuroscience, 120*, 211-216.
- Boraston, Z., & Blakemore, S.-J. (2007). The application of eye-tracking technology in the study of autism. *The Journal of Physiology, 581*(3), 893-898. doi: <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.2007.133587>
- Bosseler, A., & Massaro, D. (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 33*(6), 653-672.
- Bouck, E., Savage, M., Meyer, N., Taber-Doughty, T., & Hunley, M. (2014). High-tech or low-tech? Comparing self-monitoring systems to increase task independence for students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 29*(3), 156-167.

- Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer Science & Business Media.
- Brady, N. C., Anderson, C. J., Hahn, L. J., Obermeier, S. M., & Kapa, L. L. (2014). Eye tracking as a measure of receptive vocabulary in children with autism spectrum disorders. *Augmentative and Alternative Communication, 30*(2), 147-159.
- Braithwaite, J., Watson, D., Jones, R., & Rowe, M. (2013). A guide for analysing electrodermal activity (eda) & skin conductance responses (scrs) for psychological experiments. *Psychophysiology, 49*, 1017-1034.
- Brouwer, A.-M., Van Wouwe, N., Muehl, C., Van Erp, J., & Toet, A. (2013). Perceiving blocks of emotional pictures and sounds: Effects on physiological variables. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*(295). doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2013.00295>
- Bryan, L., & Gast, D. (2000). Teaching on-task and on-schedule behaviors to high-functioning children with autism via picture activity schedules. *Journal of autism and developmental disorders, 30*(6), 553-567.
- Buggey, T. (2007). A picture is worth: Video self-modeling applications at school and home. *Journal of Positive Behavior Interventions, 9*, 151–158.
- Bullock, W., & Gilliland, K. (1993). Eysenck's arousal theory of introversion & extraversion: A converging measures investigation. *Journal of personality and social psychology, 64*(1), 113.
- Burke, R., Allen, K., Howard, M., Downey, D., Matz, M., & Bowen, S. (2013). Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism. *Journal of Vocational Rehabilitation, 38*(1), 1-14.
- Burke, R., Andersen, M., Bowen, S., Howard, M., & Allen, K. (2010). Evaluation of two instruction methods to increase employment options for young adults with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities, 31*(6), 1223-1233. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.07.023>
- Cabibihan, J.-J., Javed, H., Ang Jr, M., & Aljunied, S. M. (2013). Why robots? a survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism. *International journal of social robotics, 5*(4), 593–618.
- Cacioppo, J., Tassinary, L., & Berntson, G. (2007). *Handbook of psychophysiology*. Cambridge University Press.
- Capo, L. (2000). Autism, employment, and the role of occupational therapy. *Work (Reading, Mass.), 16*(3), 201-207.
- Carlile, K., Reeve, S., Reeve, K., & DeBar, R. (2013). Using activity schedules on the ipod touch to teach leisure skills to children with autism. *Education and Treatment of Children, 36*(2), 33-57.

- Carter, E., Williams, D., Hodgins, J., & Lehman, J. (2014). Are children with autism more responsive to animated characters? a study of interactions with humans and human-controlled avatars. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2475-2485. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2116-8>
- Cattaneo, L., Fabbri-Destro, M., Boria, S., Pieraccini, C., Monti, A., Cossu, G., & Rizzolatti, G. (2007). Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(45), 17825-17830.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years. autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, united states, 2010. *MMWR Surveillance Summaries*, 63(2), 1-21.
- Chang, C.-L., Lung, F.-W., Yen, C.-F., & Yang, P. (2013). Adaptive behaviors in high-functioning taiwanese children with autism spectrum disorders: an investigation of the mediating roles of symptom severity and cognitive ability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(6), 1347-1355. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-012-1684-8>
- Charitos, D., Karadanos, G., Sereti, E., Triantafyllou, S., Koukouvinou, S., & Martakos, D. (2000). Employing virtual reality for aiding the organization of autistic children behavior in everyday tasks. In *Proceedings of the 3rd international conference on disability, virtual reality and associated technologies (icdvrat 2000)* (p. 147-152).
- Charlop, M., Dennis, B., Carpenter, M., & Greenberg, A. (2010). Teaching socially expressive behaviors to children with autism through video modeling. *Education and Treatment of Children*, 33, 371–393.
- Chevallier, C., Parish-Morris, J., McVey, A., Rump, K. M., Sasson, N. J., Herrington, J. D., & Schultz, R. T. (2015). Measuring social attention and motivation in autism spectrum disorder using eye-tracking: Stimulus type matters. *Autism Research*.
- Ching-Hsiang, S., Ming-Shan, C., Shu-Hui, W., & Chih-Nung, C. (2014). Teaching two teenagers with autism spectrum disorders to request the continuation of video playback using a touchscreen computer with the function of automatic response to requests. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1055-1061. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.014>
- Chittaro, L., & Sioni, R. (2014). Affective computing vs. affective placebo: Study of a biofeedback-controlled game for relaxation training. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(8–9), 663 - 673. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.01.007>

- Cihak, D., Fahrenkrog, C., Ayres, K., & Smith, C. (2009). The use of video modeling via a video ipod and a system of least prompts to improve transitional behaviors for students with autism spectrum disorders in the general education classroom. *Journal of Positive Behavior Interventions*.
- Cihak, D., Smith, C., Cornett, A., & Coleman, M. (2012). The use of video modeling with the picture exchange communication system to increase independent communicative initiations in preschoolers with autism and developmental delays. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 27(1), 3-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1088357611428426>
- Cihak, D., Wright, R., & Ayres, K. (2010). Use of self-modeling static-picture prompts via a handheld computer to facilitate self-monitoring in the general education classroom. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 136–149.
- Cimera, R. E. (2010). The national cost-efficiency of supported employees with intellectual disabilities: The worker's perspective. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 33(2), 123-131.
- Cimera, R. E. (2011). Supported versus sheltered employment: Cumulative costs, hours worked, and wages earned. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 35(2), 85. doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-2011-0556>
- Clark, R., Nguyen, F., & Sweller, J. (2011). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. Wiley.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge.
- Colby, K. (1973). The rationale for computer based treatment of language difficulties in nonspeaking autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 3, 254-260.
- Colby, K., & Smith, D. (1971). *Computers in the treatment of nonspeaking autistic children*. Grune & Stratton.
- Cowan, R., & Allen, K. (2007). Using naturalistic procedures to enhance learning in individuals with autism: A focus on generalized teaching within the school setting. *Psychology in the Schools*, 44(7), 701–715. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/pits.20259>
- Craig, S., Graesser, A., Sullins, J., & Gholson, B. (2004). Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with autotutor. *Journal of educational media*, 29(3), 241-250.
- Cramer, M., Hirano, S., Tentori, M., Yeganyan, M., & Hayes, G. (2011). Classroom-based assistive technology: Collective use of interactive visual schedules by

- students with autism. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (p. 1-10). New York, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1978942.1978944>
- Crider, A. (2008). Personality and electrodermal response lability: An interpretation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33(3), 141–148.
- Crone, E., Somsen, R., Van Beek, B., & Van Der Molen, M. (2004). Heart rate and skin conductance analysis of antecedents and consequences of decision making. *Psychophysiology*, 41(4), 531-40.
- Crutchfield, S., Mason, R., Chambers, A., Wills, H., & Mason, B. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of i-connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(5), 1146-1155. doi: <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>
- da Silva, M. L., Gonçalves, D., & Silva, H. (2014). User-tuned content customization for children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, 27, 441-448.
- Dautenhahn, K. (2000). Design issues on interactive environments for children with autism. In *Proceedings of the 3rd international conference on disability, virtual reality and associated technologies* (p. 153-159). Alghero, Italy.
- Dautenhahn, K. (2003). Roles and functions of robots in human society: Implications from research in autism therapy. *Robotica*, 21, 443-452.
- Davies, D., Stock, S., & Wehmeyer, M. (2003). A palmtop computer-based intelligent aid for individuals with intellectual disabilities to increase independent decision making. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 28, 182–193.
- Dawson, G., Webb, S. J., & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 403-424.
- Dawson, M., Schell, A., & Fillion, D. (2000). *The electrodermal system* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Dede, C. (2011). Reconceptualizing technology integration to meet the necessity of transformation. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(1), 4-16.
- De Leo, G., Gonzales, C., Battagiri, P., & Leroy, G. (2011). A smart-phone application and a companion website for the improvement of the communication skills of children with autism: clinical rationale, technical development and preliminary results. *Journal of medical systems*, 35(4), 703-711.

- Dennett, D. (1978). Beliefs about beliefs. *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 568-570.
- DeStefano, D., & LeFevre, J.-A. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in human behavior*, 23(3), 1616-1641.
- Dettmer, S., Simpson, R., Myles, B., & Ganz, J. (2000). The use of visual supports to facilitate transitions of students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 15(3), 163-169.
- de Urries, F., & Verdugo, M. (2010). Evaluation and follow up of supported employment initiatives in Spain from 1995 to 2008. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 33, 39-49. doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-2010-0514>
- Diehl, J., Schmitt, L., Villano, M., & Crowell, C. (2012). The clinical use of robots for individuals with autism spectrum disorders: A critical review. *Research in autism spectrum disorders*, 6(1), 249–262.
- Dillen, C., Steyaert, J., Op de Beeck, H., & Boets, B. (2015). Visual processing in adolescents with autism spectrum disorder: Evidence from embedded figures and configural superiority tests. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(5), 1281-1290. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2288-2>
- Doose, S. (2012). Supported employment in Germany. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 195–202.
- Dotto-Fojut, K., Reeve, K., Townsend, D., & Progar, P. (2011). Teaching adolescents with autism to describe a problem and request assistance during simulated vocational tasks. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 826-833. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2010.09.012>
- Dowrick, P. W. (1999). A review of self-modeling and related interventions. *Applied and Preventative Psychology*, 8, 23–29.
- DSM-5 American Psychiatric Association and others. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Arlington: American Psychiatric Publishing*.
- Duquette, A., Michaud, F., & Mercier, H. (2007). Exploring the use of a mobile robot as an imitation agent with children with lowfunctioning autism. *Autonomous Robots - Special Issue on Socially Assistive Robotics*, 24(2), 147-157.
- Durso, F., Geldbach, K., & Corballis, P. (2012). Detecting confusion using facial electromyography. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 54(1), 60-69.
- Emmons, J. (2008). Exploring the use of computer assisted instructions with autistic students. *The Conexions Project*.

- Engelhardt, C., & Mazurek, M. (2013). Video game access, parental rules, and problem behavior: A study of boys with autism spectrum disorder. *Autism*.
- Erhel, S., & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, *67*, 156–167.
- Escobedo, L., Nguyen, D., Boyd, L., Hirano, S., Rangel, A., Garcia, D., ... Hayes, G. (2012). MOSOCO: a mobile assistive tool to support children with autism practicing social skills in real-life situations. In *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2012)*. Austin, Texas: ACM Press.
- Eynat, G., Efrat, L., & Noomi, K. (2015). Work performance skills in adults with and without high functioning autism spectrum disorders (hfasd). *Research in Autism Spectrum Disorders*, *10*, 71 - 77. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.011>
- Fabri, M., Awad Elzouki, S., & Moore, D. (2007). Emotionally expressive avatars for chatting, learning and therapeutic intervention. In *HCI (3)* (p. 275-285).
- Farley, M., McMahon, W., Fombonne, E., Jenson, W., Miller, J., & Gardner, M. (2009). Twenty-year outcome for individuals with autism and average or near-average cognitive abilities. *Autism Research*, *2*(2), 109–118.
- Feldman Barrett, L., & Russell, J. (1998). Independence and bipolarity in the structure of current affect. *Journal of personality and social psychology*, *74*(4), 967.
- Fernandez, T., Becerra, J., Roca, M., Espino, M., Bahlke, M., Harmony, T., ... Diaz-Comas, L. (2008). Neurofeedback in healthy elderly humans with electroencephalographic risk of cognitive impairment. *Frontiers in Human Neuroscience*.
- Figner, B., & Murphy, R. (2010). Using skin conductance in judgment and decision making research. *A handbook of process tracing methods for decision research: A critical review and user's guide*, 163-184.
- Fine, G., & Sandstrom, K. (1988). *Knowing children: Participant observation with minors* (No. 15). Beverly Hills: Sage.
- Fletcher, R. R., Dobson, K., Goodwin, M., Eydgahi, H., Wilder-Smith, O., Fernholz, D., ... Picard, R. (2010). icalm: Wearable sensor and network architecture for wirelessly communicating and logging autonomic activity. *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on*, *14*(2), 215-223.
- Fleureau, J., Penet, C., Guillotel, P., & Demarty, C. (2012). Electrodermal activity applied to violent scenes impact measurement and user profiling. In *Systems*,

- man, and cybernetics (smc), 2012 ieee international conference on* (p. 3310-3315). doi: <http://dx.doi.org/10.1109/ICSMC.2012.6378302>
- Frankfort-Nachmias, C., & Nachmias, D. (1992). *Research methods in the social sciences*. London: Edward Arnold.
- Freer, P. A. (2002). *Electroencephalograph based biofeedback system for improving learning skills*. Google Patents. (US Patent 6,402,520)
- Frijda, N. (2007). *The laws of emotion*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Frith, U. (1989α'). *Autism: Explaining the enigma* (1st ed.). Oxford.
- Frith, U. (1989β'). A new look at language and communication in autism. *British Journal of Disorders of Communication*, 24(2), 123-150.
- Gabriels, R., & Hill, D. (2007). *Growing up with autism: Working with school-age children and adolescents*. Guilford Press.
- Ganz, J., Boles, M., Goodwyn, F., & Flores, M. (2014). Efficacy of handheld electronic visual supports to enhance vocabulary in children with asd. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(1), 3-12.
- García-Villamizar, D., Wehman, P., & Navarro, M. (2002). Changes in the quality of autistic people's life that work in supported and sheltered employment. a 5-year follow-up study. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 17, 309-312.
- Garcia-Villamizar, D., & Hughes, C. (2007). Supported employment improves cognitive performance in adults with autism. *Journal of intellectual disability research*, 51(2), 142-50. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2788.2006.00854.x>
- Garcia-Villasamar, D., Ross, D., & Wehman, P. (2000). Clinical differential analysis of persons with autism in a work setting: A follow-up study. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 14, 183-185.
- Gavazzeni, J., Wiens, S., & Fischer, H. (2008). Age effects to negative arousal differ for self-report and electrodermal activity. *Psychophysiology*, 45(1), 148-151.
- Gebauer, L., Skewes, J., Westphael, G., Heaton, P., & Vuust, P. (2014). Intact brain processing of musical emotions in autism spectrum disorder, but more cognitive load and arousal in happy vs. sad music. *Frontiers in neuroscience*, 8.
- Gentry, T., Kriner, R., Sima, A., McDonough, J., & Wehman, P. (2015). Reducing the need for personal supports among workers with autism using an ipod touch as an assistive technology: Delayed randomized control trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(3), 669-684. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2221-8>

- Gentry, T., Lau, S., Molinelli, A., Fallen, A., & Kriner, R. (2012). The apple ipod touch as a vocational support aid for adults with autism: Three case studies. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(2), 75-85.
- Geoffrion, L., & Goldenberg, E. (1981). Computer-based learning systems for communication-handicapped children. *Journal of Special Education*, 15(3), 325-332.
- Gillberg, C. (1991). Outcome in autism and autistic-like conditions. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 30(3), 375-382.
- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with autism spectrum conditions: An intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders Volume*, 40(3), 269-279.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: teaching adults with asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, 18(2), 591-617.
- González, J., Cabrera, M. J., & Gutiérrez, F. L. (2007). Using videogames in special education. In R. Moreno Díaz, F. Pichler, & A. Quesada Arencibia (Eds.), *Computer aided systems theory – eurocast 2007* (Vol. 4739, p. 360-367). Springer Berlin Heidelberg.
- Gordon, H. (2003). *The history and growth of vocational education in america*. Waveland Press.
- Gordon, I., Pierce, M., Bartlett, M., & Tanaka, J. (2014). Training facial expression production in children on the autism spectrum. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(10), 2486-2498. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2118-6>
- Grandin, T. (1999). *Choosing the right job for people with autism or asperger's syndrome*. Retrieved from <http://www.iidc.indiana.edu/pages/Choosing-the-Right-Job-for-People-with-Autism-or-Aspergers-Syndrome>
- Grandin, T. (2009). *Thinking in pictures*. Bloomsbury Publishing.
- Greco, A., Valenza, G., Lanata, A., Rota, G., & Scilingo, E. P. (2014). Electrodermal activity in bipolar patients during affective elicitation. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 18(6), 1865-1873.
- Grice, S., Spratling, M., Karmiloff-Smith, A., Halit, H., Csibra, G., de Haan, M., & Johnson, M. (2001). Disordered visual processing and oscillatory brain activity in autism and williams syndrome. *Neuroreport*, 12(12), 2697-2700.

- Grimnes, S., Jabbari, A., Martinsen, Ø., & Tronstad, C. (2011). Electrodermal activity by dc potential and ac conductance measured simultaneously at the same skin site. *Skin Research and Technology*, 17(1), 26-34.
- Gruebler, A., & Suzuki, K. (2010). Measurement of distal emg signals using a wearable device for reading facial expressions. In *Engineering in medicine and biology society (embc), 2010 annual international conference of the ieee* (p. 4594-4597).
- Grynszpan, O., Martin, J., & Nadel, J. (2005β'). Human computer interfaces for autism: assessing the influence of task assignment and output modalities. In *Chi '05 extended abstracts on human factors in computing systems*. Portland, USA.
- Grynszpan, O., Martin, J., & Nadel, J. (2008). Multimedia interfaces for users with high functioning autism: an empirical investigation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66, 628-639.
- Grynszpan, O., Martin, J.-C., & Nadel, J. (2005α'). Designing educational software dedicated to people with autism. *Assistive technology: from virtuality to reality, proceedings of AAATE*, 456-460.
- Grynszpan, O., Weiss, P. T., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361.
- Guerreiro, T. J. V., & Jorge, J. A. P. (2008). Assessing electromyographic interfaces. *Journal of Virtual Reality and Broadcasting*, 5(12).
- Guillon, Q., Hadjikhani, N., Baduel, S., & Rogé, B. (2014). Visual social attention in autism spectrum disorder: insights from eye tracking studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 42, 279-297.
- Hagiwara, T., & Myles, B. (1999). A multimedia social story intervention. *Focus on Autism and Other Developmental Dissabilities*, 14(2), 82-95.
- Hanley, M., Riby, D., Carty, C., McAteer, A., Kennedy, A., & McPhillips, M. (2015). The use of eye-tracking to explore social difficulties in cognitively able students with autism spectrum disorder: A pilot investigation. *Autism*.
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(1), 5-25.
- Hayes, G., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and ubiquitous computing*, 14(7), 663-680.
- Heaton, P., & Wallace, G. (2004). Annotation: the savant syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(5), 899-911.

- Heimann, M., Nelson, K., Tjus, T., & Gillberg, C. (1995). Increasing reading and communication skills in children with autism through an interactive multimedia computer program. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 25, 459–480.
- Hemmeter, J., Donovan, M., Cobb, J., & Asbury, T. (2015). Long-term earnings and disability program participation outcomes of the Bridges transition program. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 42(1), 1-15. doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-140719>
- Hetzroni, O., & Tannous, J. (2004). Effects of a computer-based intervention program on the communicative functions of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 95-113.
- Hill, E. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. developmental review. *Goldsmiths Research Online*, 24(2), 189-233.
- Hillier, A., Campbell, H., Keillor, J., Phillips, N., & Beversdorf, D. (2007). Decreased false memory for visually presented shapes and symbols among adults on the autism spectrum. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(6), 610-616. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13803390600878760>
- Hillier, A., Campbell, H., Mastriani, K., Izzo, M., Kool-Tucker, A., Cherry, L., & Beversdorf, D. (2007). Two-Year evaluation of a vocational support program for adults on the autism spectrum. *Career Development for Exceptional Individuals*, 30(1), 35-47.
- Hirano, S., Yeganyan, M., Marcu, G., Nguyen, D., Boyd, L. A., & Hayes, G. (2010). vSked: Evaluation of a System to Support Classroom Activities for Children with Autism. In *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems* (p. 1633-1642). New York, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1753326.1753569>
- Öhman, A. (1979). The orienting response, attention, and learning: An informationprocessing perspective. In *The orienting reflex in humans* (p. 443-471). Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.
- Holt, S., & Yuill, N. (2014). Facilitating other-awareness in low-functioning children with autism and typically-developing preschoolers using dual-control technology. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(1), 236-248. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1868-x>
- Horlin, C., Albrecht, M., Falkmer, M., Leung, D., Ordqvist, A., Tan, T., ... Falkmer, T. (2014). Visual search strategies of children with and without autism spectrum disorders during an embedded figures task. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(5), 463 - 471. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.01.006>

- Howlin, P. (2004). *Autism: Preparing for adulthood*. Taylor & Francis.
- Howlin, P. (2009). *Children with autism and asperger syndrome: A guide for practitioners and carers*. John Wiley & Sons.
- Huang-Pollock, C., Carr, T., & Nigg, J. (2002). Development of selective attention: perceptual load influences early versus late attentional selection in children and adults. *Developmental Psychology*, 38(3), 363.
- Humphrey, N. (1976). The social function of intellect. In *Growing points in ethology* (p. 303-317). Cambridge University Press.
- Hussain, S., AlZoubi, O., Calvo, R., & D'Mello, S. (2011). Affect detection from multichannel physiology during learning sessions with autotutor. In *Artificial intelligence in education* (p. 131-138).
- Hussain, S., Monkaresi, H., & Calvo, R. (2012). Categorical vs. dimensional representations in multimodal affect detection during learning. In *Intelligent tutoring systems* (p. 78-83).
- Istemic Starcic, A., & Bagon, S. (2014). ICT-supported learning for inclusion of people with special needs: Review of seven educational technology journals, 1970–2011. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), 202-230. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12086>
- Izard, C. (2009). Emotion theory and research: Highlights, unanswered questions, and emerging issues. *Annual review of psychology*, 60, 1.
- Jabbar, A. I. A., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning a systematic review. *Review of Educational Research*. doi: <http://dx.doi.org/10.3102/0034654315577210>
- Jacklin, A., & Farr, W. (2005). The computer in the classroom: a medium for enhancing social interaction with young people with autistic spectrum disorders? *British Journal of Special Education*, 32(4), 202-210.
- Jarrett, C. (2013). *Neurofeedback therapy has promise, but it's no shortcut to enlightenment*. (Online)
- Jensen, M., Grierson, C., Tracy-Smith, V., Bacigalupi, S., & Othmer, S. (2007). Neurofeedback treatment for pain associated with complex regional pain syndrome type i. *Journal of Neurotherapy*, 11(1), 45-53.
- Jimoyiannis, A. (2009). Computer simulations and scientific knowledge construction. In *Encyclopedia of information communication technology* (p. 106-120). IGI Global. doi: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-59904-845-1.ch015>
- Johnson, L. A., & Schleyer, T. (2003). Developing high-quality educational software. *Journal of Dental Education*, 67(11), 1209-1220.

- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (1997). Are people with autism and asperger syndrome faster than normal on the embedded figures test? *Journal of Child Psychology Psychiatry*, 38(5), 527-34.
- Jordan, R., & Powell, S. (1995). *Understanding and teaching children with autism*. Wiley.
- Jordán de Urríes, F. B., & Verdugo, M. A. (2012α'). Are we walking towards integrated employment? a perspective from europe and australia. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 143-145.
- Jordán de Urríes, F. B., & Verdugo, M. A. (2012β'). Open employment in Spain. why have we still not taken the decisive step? *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 147–154.
- Kagohara, D., Meer, L. v. d., Ramdoss, S., O'Reilly, M., Lancioni, G., Davis, T., ... Sigafos, J. (2013). Using ipods® and ipads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 147 - 156. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.027>
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Prentice-Hall.
- Kaliouby, R. E., Picard, R., & Baron-Cohen, S. (2006). Affective computing and autism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1093(1), 228–248. doi: <http://dx.doi.org/10.1196/annals.1382.016>
- Kamp, M. (2012). Supported Employment in The Netherlands: New challenges for integrated employment. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 155–162.
- Kandalaf, M., Didehbani, N., Krawczyk, D., Allen, T., & Chapman, S. (2013). Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(1), 34-44.
- Kappeler-Setz, C., Gravenhorst, F., Schumm, J., Arnrich, B., & Tröster, G. (2013). Towards long term monitoring of electrodermal activity in daily life. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(2), 261-271. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-011-0463-4>
- Karim, N., Hasan, J., & Ali, S. (2011). Heart rate variability—a review. *J. Basic Appl. Sci*, 7(1), 71-77.
- Keel, J., Mesibov, G., & Woods, A. (1997). TEACCH-supported employment program. *Journal of autism and developmental disorders*, 27(1), 3-9.
- Kellems, R., & Morningstar, M. (2012). Using video modeling delivered through ipods to teach vocational tasks to young adults with autism spectrum disorders. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 35(3), 155-167.

- Khalfa, S., Isabelle, P., Jean-Pierre, B., & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience letters*, 328(2), 145-149.
- Kim, E., Berkovits, L., Bernier, E., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R., & Scassellati, B. (2013). Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(5), 1038-1049. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-012-1645-2>
- Knight, V., McKissick, B., & Saunders, A. (2013). A review of technology-based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(11), 2628-2648. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1814-y>
- Knight, V., Sartini, E., & Spriggs, A. (2014). Evaluating visual activity schedules as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(1), 157-178.
- Knight, V., Wood, C., Spooner, F., Browder, D., & O'Brien, C. (2014). An exploratory study using science etexts with students with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*.
- Koberda, L., Koberda, P., Bienkiewicz, A., Moses, A., & Koberda, L. (2013). Pain management using 19-electrode z-score loreta neurofeedback. *Journal of Neurotherapy*, 17(3), 179-190.
- Kolodyazhniy, V., Kreibig, J., S.and Gross, Roth, W., & Wilhelm, F. (2011). An affective computing approach to physiological emotion specificity: Toward subject-independent and stimulus-independent classification of film-induced emotions. *Psychophysiology*, 48(7), 908-922. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.2010.01170.x>
- Konstantinidis, E., Luneski, A., Frantzidis, C., Nikolaidou, M., Hitoglou-Antoniadou, M., & Bamidis, P. (2009). Information and communication technologies (ICT) for enhanced education of children with autism spectrum disorders. *The Journal on Information Technology in Healthcare*, 7, 284-292.
- Kouijzer, M., van Schie, H., Gerrits, B., Buitelaar, J., & de Moor, J. (2013). Is eeg-biofeedback an effective treatment in autism spectrum disorders? a randomized controlled trial. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 38(1), 17-28. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-012-9204-3>
- Kuhl, P., Coffey-Corina, S., Padden, D., & Dawson, G. (2005). Links between social and linguistic processing of speech in preschool children with autism: behavioral and electrophysiological measures. *Developmental science*, 8(1), F1-F12.

- Kuo, M., Orsmond, G., Coster, W., & Cohn, E. (2014). Media use among adolescents with autism spectrum disorder. *Autism, 18*(8), 914-923.
- Kurhila, J., & Laine, T. (2000). Individualized special education with cognitive skill assessment. *British Journal of Educational Technology, 31*(2), 163-170. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8535.00147>
- Kylliäinen, A., & Hietanen, J. (2006). Skin conductance responses to another person's gaze in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(4), 517-525. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-006-0091-4>
- Lahiri, U., Bekele, E., Dohrmann, E., Warren, Z., & Sarkar, N. (2015). A physiologically informed virtual reality based social communication system for individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(4), 919-931. doi: <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2240-5>
- Lainhart, J. (1999). The psychiatry of autism: disorders in probands and relatives. *International Review of Psychiatry, 11*, 278-298.
- Lammers, W., & Badia, P. (2004). *Fundamentals of behavioral research*. Thomson/Wadsworth.
- Lanata, A., Valenza, G., Greco, A., Gentili, C., Bartolozzi, R., Bucchi, F., ... Scilingo, E. (2015). How the autonomic nervous system and driving style change with incremental stressing conditions during simulated driving. *Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on, 16*(3), 1505-1517. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TITS.2014.2365681>
- Lancioni, G., Sigafoos, J., O'Reilly, M., & Singh, N. (2013). Assistive technology for reducing problem behavior. In *Assistive technology* (pp. 157–176). Springer.
- Lancioni, G., Singh, N., O'Reilly, M., Sigafoos, J., Boccasini, A., Alberti, G., & Lang, R. (2014). People with multiple disabilities use basic reminding technology to engage in daily activities at the appropriate times. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 26*(3), 347-355. doi: [10.1007/s10882-014-9373-5](http://dx.doi.org/10.1007/s10882-014-9373-5)
- Lang, P., Greenwald, M., Bradley, M., & Hamm, A. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology, 30*(3), 261-273. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x>
- Lang, P., Simons, R., & Balaban, M. (1997). *Attention and orienting: Sensory and motivational processes*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Larsen, J., Norris, C., & Cacioppo, J. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology, 40*(5), 776-785.

- Lattimore, P., Parsons, M., & Reid, D. (2002). A prework assessment of task preferences among adults with autism beginning a supported job. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(1), 85-88. doi: <http://dx.doi.org/10.1901/jaba.2002.35-85>
- Lavie, N., & De Fockert, J. (2003). Contrasting effects of sensory limits and capacity limits in visual selective attention. *Perception & Psychophysics*, 65(2), 202-212.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, 46(8), 819-834.
- Lee, C., Anderson, A., & Moore, D. (2014). Using video modeling to toilet train a child with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 26(2), 123-134. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10882-013-9348-y>
- Leppink, J., van Gog, T., Paas, F., & Sweller, J. (2015). 18 cognitive load theory: researching and planning teaching to maximise learning. *Researching Medical Education*, 207.
- Lévesque, J., Beauregard, M., & Mensour, B. (2006). Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience letters*, 394(3), 216-221.
- Levine, T., Sheinkopf, S., Pescosolido, M., Rodino, A., Elia, G., & Lester, B. (2012). Physiologic arousal to social stress in children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Research in autism spectrum disorders*, 6(1), 177-183.
- Levy, F. (2007). Theories of autism. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 41(11), 859-868.
- Li, Y., Ma, W., Kang, Q., Qiao, L., Tang, D., Qiu, J., ... Li, H. (2015). Night or darkness, which intensifies the feeling of fear? *International Journal of Psychophysiology*, 97(1), 46-57.
- Lim, C., Gordon, E., Harris, A., Bahramali, H., Li, W., Manor, B., & Rennie, C. (1999). Electrodermal activity in schizophrenia: a quantitative study using a short interstimulus paradigm. *Biological Psychiatry*, 45(1), 127-135.
- Liu, C., Conn, K., Sarkar, N., & Stone, W. (2008). Physiology-based affect recognition for computer-assisted intervention of children with autism spectrum disorder. *International journal of human-computer studies*, 66(9), 662-677.
- Lorah, E., Tincani, M., Dodge, J., Gilroy, S., Hickey, A., & Hantula, D. (2013). Evaluating picture exchange and the ipad™ as a speech generating device to teach communication to young children with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25(6), 637-649. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10882-013-9337-1>

- Lord, C., & Paul, R. (1997). Language and communication in autism. In (2nd ed., p. 195-225). Wiley.
- Lozano, J., Ballesta, J., & Alcaraz, S. (2011). Software for teaching emotions to students with autism spectrum disorder. *Comunicar*, 36, 139–148.
- López, B. (2013). *Barriers to employment: Challenges to implementing the reward and fulfilling lives strategy*. Department of Psychology, University of Portsmouth. Retrieved from http://www.autismrpp.org/sites/default/files/articles/employment_rrp.pdf
- Lucas da Silva, M., Gonçalves, D., Guerreiro, T., & Silva, H. (2012). A web-based application to address individual interests of children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, 14, 20 - 27. (Proceedings of the 4th International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2012)) doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.003>
- Lynas, L. (2014). Project ABLE (Autism: Building Links to Employment): A specialist employment service for young people and adults with an autism spectrum condition. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 41(1). doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-140694>
- MacMullin, J., Lunskey, Y., & Weiss, J. (2015). Plugged in: Electronics use in youth and young adults with autism spectrum disorder. *Autism*. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361314566047>
- Marnik, J., & Szela, M. (2008). Multimedia program for teaching autistic children. In J. K. Ewa Pietka (Ed.), *Information technologies in biomedicine* (Vol. 47, p. 505-512). Springer.
- Mastropieri, M., & Scruggs, T. (2002). *Effective instruction for special education*. ERIC.
- Matson, J., & Smith, K. (2008). Current status of intensive behavioral interventions for young children with autism and pdd-nos. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(1), 60 - 74. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2007.03.003>
- Mavranouzouli, I., Megnin-Viggars, O., Cheema, N., Howlin, P., Baron-Cohen, S., & Pilling, S. (2014). The cost-effectiveness of supported employment for adults with autism in the united kingdom. *Autism*, 18(8). doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361313505720>
- Mawhood, L., & Howlin, P. (1999). The outcome of a supported employment scheme for high-functioning adults with autism or asperger syndrome. *Autism*, 3, 229-254. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361399003003003>

- Max, M., & Burke, J. (1997). Virtual reality for autism communication and education, with lessons for medical training simulators. *Studies in Health Technology And Informatics*, 39, 46–53.
- Mazzei, D., Lazzeri, N., Billeci, L., Iglizzi, R., Mancini, A., Ahluwalia, A., ... De Rossi, D. (2011). Development and evaluation of a social robot platform for therapy in autism. In *Engineering in medicine and biology society, embc, 2011 annual international conference of the ieee* (p. 4515-4518).
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. Cambridgeshire, UK: TEEM (Teachers Evaluating Educational Multimedia).
- McGovern, C., & Sigman, M. (2005). Continuity and change from early childhood to adolescence in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 46(4), 401-408.
- McIntosh, D., Reichmann-Decker, A., Winkielman, P., & Wilbarger, J. (2006). When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental science*, 9(3), 295-302.
- McPartland, J., Dawson, G., Webb, S., Panagiotides, H., & Carver, L. (2004). Event-related brain potentials reveal anomalies in temporal processing of faces in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(7), 1235-1245.
- Mechling, L. (2011). Review of twenty-first century portable electronic devices for persons with moderate intellectual disabilities and autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 479-498.
- Mechling, L., Gast, D., & Seid, N. (2009). Using a personal digital assistant to increase independent task completion by students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(10), 1420-1434.
- Mechling, L., & Ortega-Hurndon, F. (2007). Computer-based video instruction to teach young adults with moderate intellectual disabilities to perform multiple step, job tasks in a generalized setting. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 24-37.
- Messinger, D., Duvivier, L., Warren, Z., Mahoor, M., Baker, J., Warlaumont, A., & Ruvolo, P. (2014). Affective computing, emotional development, and autism. In R. Calvo, S. D’Mello, J. Gratch, & A. Kappas (Eds.), *The Oxford Handbook of Affective Computing*. Oxford University Press.
- Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. Cast, Incorporated.

- Mineo, B., Ziegler, W., Gill, S., & Salkin, D. (2009). Engagement with electronic screen media among students with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(1), 172-87.
- Mintz, J. (2013). Additional key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with autism spectrum disorders: Evaluation of the 2nd HANDS prototype. *Computers and Education*, 63, 17-27.
- Mitchell, P., Parsons, S., & Leonard, A. (2007). Using virtual environments for teaching social understanding to six adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(3), 589-600.
- Müller, E., & VanGilder, R. (2014). The relationship between participation in Project SEARCH and job readiness and employment for young adults with disabilities. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 40(1). doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-130660>
- Moore, D., Cheng, Y., McGrath, P., & Powell, N. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Focus on Autism and other Developmental Disabilities*, 21, 7-13.
- Moore, D., & Taylor, J. (2000). Interactive multimedia systems for students with autism. *Journal of Educational Media*, 25, 169-177.
- Moore, M., & Calvert, S. (2000). Brief report: Vocabulary acquisition for children with autism: Teacher or computer instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30, 359-362.
- Morfidi, E., Mikropoulos, T., & Bellou, I. (2012). Teaching intervention through a hypermedia application for children with learning and communication difficulties. *Procedia Computer Science*, 14, 419-427.
- Morgan, D., & Morgan, R. (2008). *Single-case research methods for the behavioral and health sciences*. SAGE Publications.
- Mottron, L., Belleville, S., Stip, E., & Morasse, K. (1998). Atypical memory performance in an autistic savant. *Memory*, 6(6), 593-607.
- Murdock, L., Ganz, J., & Crittendon, J. (2013). Use of an ipad play story to increase play dialogue of preschoolers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2174-2189. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1770-6>
- Murray, D., Lesser, M., & Lawson, W. (2005). Attention, monotropism and the diagnostic criteria for autism. *Autism*, 9(2), 139-56.

- Network of Experts in Social Sciences of Education and Training. (2012). *Policies and practices in education, training and employment for students with disabilities and special educational needs in the eu*. European Union. Retrieved from <http://www.nesse.fr/nesse/activities/reports/activities/reports/disability-special-needs-1>
- Nicholas, D., Attridge, M., Zwaigenbaum, L., & Clarke, M. (2014). Vocational support approaches in autism spectrum disorder: A synthesis review of the literature. *Autism*. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361313516548>
- Ninci, J., Neely, L., Hong, E. R., Boles, M., Gilliland, W., Ganz, J., ... Vannest, K. (2015). Meta-analysis of single-case research on teaching functional living skills to individuals with asd. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2(2), 184–198.
- Nisbet, J., & Watt, J. (1984). Case study. In *Conducting small-scale investigations in educational management* (p. 79–92). London: Harper & Row.
- Norris, C., Larsen, J., & Cacioppo, J. (2007). Neuroticism is associated with larger and more prolonged electrodermal responses to emotionally evocative pictures. *Psychophysiology*, 44(5), 823-826.
- Oberman, L., Winkielman, P., & Ramachandran, V. (2009). Slow echo: facial emg evidence for the delay of spontaneous, but not voluntary, emotional mimicry in children with autism spectrum disorders. *Developmental science*, 12(4), 510-520.
- Oblinger, D., Van't Hooft, M., Greenfield, A., De Freitas, S., Tonkin, E., & Haller, M. (2008). *Emerging technologies for learning report* (Vol. 3; Tech. Rep.). Retrieved from <http://dera.ioe.ac.uk/1503/>
- Obrist, P. (1981). *Cardiovascular psychophysiology: a perspective*. Plenum Press.
- O’Riordan, M., & Plaisted, K. (2001). Enhanced discrimination in autism. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 54(4), 961-979.
- O’Riordan, M., Plaisted, K., Driver, J., & Baron-Cohen, S. (2001). Superior visual search in autism. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(3), 719.
- Ospina, M., Seida, J., Clark, B., Karkhaneh, M., Hartling, L., Tjosvold, L., ... Smith, V. (2008). Behavioural and developmental interventions for autism spectrum disorder: a clinical systematic review. *PloS one*, 3(11), e3755.
- Ozonoff, S., Pennington, B., & Rogers, S. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 32(7), 1081-1105.

- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- Palmen, A., Didden, R., & Lang, R. (2012). A systematic review of behavioral intervention research on adaptive skill building in high-functioning young adults with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(2), 602 - 617. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2011.10.001>
- Palomba, D., Sarlo, M., Angrilli, A., Mini, A., & Stegagno, L. (2000). Cardiac responses associated with affective processing of unpleasant film stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 36(1), 45-57.
- Panksepp, J. (1990). A role for affective neuroscience in understanding stress: The case of separation distress circuitry. In *Psychobiology of stress* (p. 41-57). Springer.
- Pantelopoulos, A., & Bourbakis, N. (2010). A survey on wearable sensor-based systems for health monitoring and prognosis. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, 40(1), 1-12.
- Panyan, M. (1984). Computer technology for autistic students. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 14, 375-382.
- Papagiannopoulou, E. A., Chitty, K. M., Hermens, D. F., Hickie, I. B., & Lagopoulos, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of eye-tracking studies in children with autism spectrum disorders. *Social neuroscience*, 9(6), 610-632.
- Papillo, J., & Shapiro, D. (1990). The cardiovascular system. In *Principles of psychophysiology: Physical, social, and inferential elements* (p. 456-512). Cambridge University Press.
- Parr, A., & Hunter, S. (2014). Enhancing work outcomes of employees with autism spectrum disorder through leadership: Leadership for employees with autism spectrum disorder. *Autism*, 18(5), 545-554.
- Parsons, S., Mitchell, P., & Leonard, A. (2004). The use and understanding of virtual environments by adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(4), 449-466.
- Parsons, S., Mitchell, P., & Leonard, A. (2005). Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments? *Autism*, 9, 95-117.
- Pelphrey, K., Adolphs, R., & Morris, J. (2004). Neuroanatomical substrates of social cognition dysfunction in autism. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 10(4), 259-271.

- Peter, C., Ebert, E., & Beikirch, H. (2005). A wearable multi-sensor system for mobile acquisition of emotion-related physiological data. In *Affective computing and intelligent interaction* (p. 691-698). Springer.
- Picard, R. (2000). *Affective computing*. MIT Press.
- Picard, R. (2010). Affective computing: from laughter to iee. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 11-17.
- Picard, R., Fedor, S., & Ayzenberg, Y. (2015). Multiple arousal theory and daily-life electrodermal activity asymmetry. *Emotion Review*, 1754073914565517.
- Pichon, S., Miendlarzewska, E., Eryilmaz, H., & Vuilleumier, P. (2014). Cumulative activation during positive and negative events and state anxiety predicts subsequent inertia of amygdala reactivity. *Social cognitive and affective neuroscience*, nsu044.
- Pierce, K., Marinero, S., Hazin, R., McKenna, B., Barnes, C., & Malige, A. (2015). Eye tracking reveals abnormal visual preference for geometric images as an early biomarker of an autism spectrum disorder subtype associated with increased symptom severity. *Biological psychiatry*.
- Piven, J., Harper, J., Palmer, P., & Arndt, S. (1996). Course of behavioral change in autism. a retrospective study of high-iq adolescents and adults. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(4), 523-529.
- Plaisted, K., O’Riordan, M., & Baron-Cohen, S. (1998). Enhanced visual search for a conjunctive target in autism: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(05), 777-783.
- Plass, J., Moreno, R., & Brünken, R. (2010). *Cognitive load theory*. Cambridge University Press.
- Pleinis, A., & Romanczyk, R. (1983). Computer assisted instruction for atypical children: Attention, performance and collateral behavior. In *Applied behavior analysis conference*.
- Ploog, B., Scharf, A., Nelson, D., & Brooks, P. (2013). Use of computer-assisted technologies (cat) to enhance social, communicative, and language development in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 301-322.
- Poh, M.-Z., Swenson, N., & Picard, R. (2010). A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 57(5), 1243-1252.
- Porges, S. (1995). Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 19(2), 225-233.

- Povenmire-Kirk, T., Diegelmann, K., Crump, K., Schnorr, C., Test, D., Flowers, C., & Aspel, N. (2015). Implementing CIRCLES: A new model for interagency collaboration in transition planning. *Journal of Vocational Rehabilitation, 42*(1). doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-140723>
- Pozner, A., & Hammond, J. (1993). *An evaluation of supported employment initiatives for disabled people*. Department of Employment.
- Prior, M. (2004). *Learning and behavior problems in asperger syndrome*. Guilford Publications.
- Prokasy, W. (2012). *Electrodermal activity in psychological research*. Elsevier.
- Putnam, C., & Chong, L. (2008). Software and technologies designed for people with autism: what do users want? In *Proceedings of assets 2008* (p. 3-10).
- Rahman, M., Ferdous, S., Ahmed, S., & Anwar, A. (2011). Speech development of autistic children by interactive computer games. *Interactive Technology and Smart Education, 8*(4), 208-223.
- Rajendran, G. (2013). Virtual environments and autism: a developmental psychopathological approach. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(4), 334-347. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12006>
- Rajendran, G., & Mitchell, P. (2007). Cognitive theories of autism. *Developmental Review, 27*(2), 224-260.
- Ramdoss, S., Lang, R., Fragale, C., Britt, C., O'Reilly, M., Sigafoos, J., ... Lancioni, G. (2012). Use of computer-based interventions to promote daily living skills in individuals with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 24*(2), 197-215. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10882-011-9259-8>
- Ramdoss, S., Lang, R., Mulloy, A., Franco, J., O'Reilly, M., Didden, R., & Lancioni, G. (2011). Use of computer-based interventions to teach communication skills to children with autism spectrum disorders: A systematic review. *Journal of Behavioral Education, 20*(1), 55-76.
- Rao, P., & Landa, R. (2014). Association between severity of behavioral phenotype and comorbid attention deficit hyperactivity disorder symptoms in children with autism spectrum disorders. *Autism, 18*(3), 272-280. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361312470494>
- Ravaja, N. (2004). Contributions of psychophysiology to media research: Review and recommendations. *Media Psychology, 6*(2), 193-235. doi: http://dx.doi.org/10.1207/s1532785xmep0602_4

- Ravaja, N., Saari, T., Salminen, M., Laarni, J., & Kallinen, K. (2006). Phasic emotional reactions to video game events: A psychophysiological investigation. *Media Psychology*, 8(4), 343-367. doi: http://dx.doi.org/10.1207/s1532785xmep0804_2
- Remington, A., Swettenham, J., Campbell, R., & Coleman, M. (2009). Selective attention and perceptual load in autism spectrum disorder. *Psychological Science*, 20(11), 1388-1393. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02454.x>
- Richard, G., & Veale, T. (2009). *The autism spectrum disorders iep companion*. LinguiSystems.
- Richards, J. (2012). Examining the exclusion of employees with asperger syndrome from the workplace. *Personnel Review*, 41(5), 630–646.
- Ricks, D., & Colton, M. (2010). Trends and considerations in robot-assisted autism therapy. In *2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)* (p. 4354-4359).
- Rissén, D., Melin, B., Sandsjö, L., Dohns, I., & Lundberg, U. (2000). Surface emg and psychophysiological stress reactions in women during repetitive work. *European journal of applied physiology*, 83(2-3), 215-222.
- Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, R., & A., B. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: Can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society (UAIS)*, 4(2).
- Robins, B., Dickerson, P., & Dautenhahn, K. (2005). Robots as embodied beings - interactionally sensitive body movements in interactions among autistic children and a robot. In (p. 54-59). Nashville, USA.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Wiley.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237–246.
- Roux, A., Shattuck, P., Cooper, B., Anderson, K., Wagner, M., & Narendorf, S. (2013). Postsecondary employment experiences among young adults with an autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(9), 931-939. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.019>
- Russell, J., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of personality and social psychology*, 76(5), 805.

- Rutkowski, S., Daston, M., Van Kuiken, D., & Riehle, E. (2006). Project SEARCH: A demand-side model of high school transition. *Journal of Vocational Rehabilitation, 25*, 85–96.
- Sampath, H., Sivaswamy, J., & Indurkha, B. (2010). Assistive systems for children with dyslexia and autism. *ACM Sigaccess Accessibility and Computing*(96), 32-36.
- Sanchez-Marin, F., & Padilla-Medina, J. (2007). A psychophysical test of the visual pathway of children with autism. *J Autism Dev Disord, 38*(7), 1270-1277.
- Sandifer, S. (2009). *Adult autism and employment: A guide for vocational rehabilitation professionals*. Disability Policy and Studies School of Health Professions, University of Missouri. Retrieved from <http://www.dps.missouri.edu/Autism/Adult%20Autism%20&%20Employment.pdf>
- Sansosti, F., Doolan, M., Remaklus, B., Krupko, A., & Sansosti, J. (2014). Computer-assisted interventions for students with autism spectrum disorders within school-based contexts: A quantitative meta-analysis of single-subject research. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 2*(2), 128-140.
- Schlosser, R., & Blischak, D. (2004). Effects of speech and print feedback on spelling by children with autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(4), 848-862.
- Schmidt, C., & Schmidt, M. (2008). Three-dimensional virtual learning environments for mediating social skills acquisition among individuals with autism spectrum disorders. In *Proceedings of the 7th international conference on interaction design and children* (p. 85-88). New York, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1463689.1463725>
- Schmitz, C., Martineau, J., Barthélémy, C., & Assaiante, C. (2003). Motor control and children with autism: deficit of anticipatory function? *Neuroscience letters, 348*(1), 17-20.
- Schuh, J., & Eigsti, I. (2012). Working memory, language skills, and autism symptomatology. *Behavioral Sciences, 2*(4), 207-218. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/bs2040207>
- Schultz, R., Gauthier, I., Klin, A., Fulbright, R., Anderson, A., Volkmar, F., ... Gore, J. (2000). Abnormal ventral temporal cortical activity during face discrimination among individuals with autism and asperger syndrome. *Archives of general Psychiatry, 57*(4), 331-340.
- Selvaraj, J., Murugappan, M., Wan, K., & Yaacob, S. (2013). Classification of emotional states from electrocardiogram signals: A non-linear approach based on hurst. *Biomed. Eng. Online, 12*, 44.

- Sennott, S., & Bowker, A. (2009). Autism, aac, and proloquo2go. *SIG 12 Perspectives on Augmentative and Alternative Communication, 18*(4), 137-145.
- Seoane, F., Ferreira, J., Alvarez, L., Buendía, R., Ayllón, D., Llerena, C., & Gil-Pita, R. (2013). Sensorized garments and textrode-enabled measurement instrumentation for ambulatory assessment of the autonomic nervous system response in the atrec project. *Sensors, 13*(7), 8997-9015.
- Shah, A., & Frith, U. (1983). An islet of ability in autistic children: A research note. *Journal of Child Psychology Psychiatry, 24*(4), 613–620.
- Shah, A., & Frith, U. (1993). Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? *Journal of Child Psychology Psychiatry, 34*(8), 1351-64.
- Sik-Lanyi, C., & Tilinger, A. (2004). Multimedia and virtual reality in the rehabilitation of autistic children. In J. Klaus, K. Miesenberger, W. Zagler, & D. Burger (Eds.), *Icchp* (p. 22-28). Springer.
- Silver, M., & Oakes, P. (2001). Evaluation of a new computer intervention to teach people with autism or asperger syndrome to recognize and predict emotions in others. *Autism, 5*, 299-316.
- Simpson, A., Langone, J., & Ayres, K. (2004). Embedded video and computer based instruction to improve social skills for students with autism. *Education and Training in Developmental Disabilities, 39*, 240-252.
- Sivaratnam, C., Newman, L., Tonge, B., & Rinehart, N. (2015). Attachment and emotion processing in children with autism spectrum disorders: Neurobiological, neuroendocrine, and neurocognitive considerations. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 2*(2), 222-242.
- Smith, B., Spooner, F., & Wood, C. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders, 7*(3), 433-443.
- Smith, J., Hand, L., & Dowrick, P. (2014). Video feedforward for rapid learning of a picture-based communication system. *Journal of autism and developmental disorders, 44*(4), 926–936.
- Smith, M., Belcher, R., & Juhrs, P. (1995). *A guide to successful employment for individuals with autism*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing.
- Smith, M., Ginger, E., Wright, K., Wright, M., Lounds Taylor, J., Boteler Humm, L., ... Fleming, M. (2014). Virtual reality job interview training in adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*(10), 2450-2463. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-014-2113-y>

- Society for Psychophysiological Research, A. H. C. o. E. M. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49(8), 1017-1034. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01384.x>
- Spjelkavik, Ø. (2012). Supported Employment in Norway and in the other Nordic countries. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 163–172.
- Stasolla, F., Damiani, R., & Caffò, A. (2014). Promoting constructive engagement by two boys with autism spectrum disorders and high functioning through behavioral interventions. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(4), 376 - 380. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2013.12.020>
- Stasolla, F., Perilli, V., & Damiani, R. (2014). Self monitoring to promote on-task behavior by two high functioning boys with autism spectrum disorders and symptoms of adhd. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(5), 472 - 479. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.01.007>
- Stephens, D., Collins, M., & Dodder, R. (2005). A longitudinal study of employment and skill acquisition among individuals with developmental disabilities. *Research in developmental disabilities*, 26(5), 469-486.
- Stock, S., Davies, D., Secor, R., & Wehmeyer, M. (2003). Self-directed career preference selection for individuals with intellectual disabilities: Using computer technology to enhance self-determination. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 19(2), 95-103.
- Strauss, M., Reynolds, C., Hughes, S., Park, K., McDarby, G., & Picard, R. (2005). The handwave bluetooth skin conductance sensor. In *Affective computing and intelligent interaction* (pp. 699–706). Springer.
- Strickland, D. (1997). Virtual reality for the treatment of autism. In *Virtual reality in neuro-psycho-physiology* (Vol. 44, p. 81–86). Ios Press.
- Strickland, D., Marcus, L., Mesibov, G., & Hogan, K. (1996). Brief report: Two case studies using virtual reality as a learning tool for autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26(6), 651-659.
- Sturman, A. (1999). Case study methods. In *Issues in educational research* (p. 79–92). Oxford: Elsevier Science.
- Swanson, M. R., & Siller, M. (2014). Brief report: Broad autism phenotype in adults is associated with performance on an eye-tracking measure of joint attention. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(3), 694-702.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. doi: http://dx.doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Swettenham, J. (1996). Can children with autism be taught to understand false belief using computers? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 37(2), 157-165.
- Tager-Flusberg, H. (1992). Autistic children's talk about psychological states: Deficits in the early acquisition of a theory of mind. *Child Development*, 63(1), 161-172.
- Tao, J., & Tan, T. (2005). Affective computing: A review. In *Affective computing and intelligent interaction* (pp. 981–995). Springer.
- Taylor, J., McPheeters, M., Sathe, N., Dove, D., Veenstra-Vanderweele, J., & Warren, Z. (2012). A systematic review of vocational interventions for young adults with autism spectrum disorders. *Pediatrics*, 130(3), 531-538. doi: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-0682>
- Taylor, J., Smith, L., & Mailick, M. (2014). Engagement in vocational activities promotes behavioral development for adults with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(6), 1447-1460. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-2010-9>
- Tchibozo, G. (2012). *Cultural and social diversity and the transition from education to work*. Springer.
- Tentori, M., & Hayes, G. (2010). Designing for interaction immediacy to enhance social skills of children with autism. In J. Bardram, M. Langhenreich, K. Truong, & P. Nixon (Eds.), *Proceedings of the 12th acm international conference on ubiquitous computing* (p. 51-60). New York: The ACM Press.
- Thompson, M., & Thompson, L. (2007). Neurofeedback for stress management. *Principles and practice of stress management*, 249-287.
- Torres, N., Clark, N., Ranatunga, I., & Popa, D. (2012). Implementation of interactive arm playback behaviors of social robot zenon for autism spectrum disorder therapy. In *Proceedings of the 5th international conference on pervasive technologies related to assistive environments* (p. 21). ACM.
- Treffert, D. (2009). The savant syndrome: an extraordinary condition. a synopsis: past, present, future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1522), 1351–1357.
- Treffert, D. (2014). Savant syndrome: realities, myths and misconceptions. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(3), 564–571.

- Trimmer, P., Paul, E., Mendl, M., McNamara, J., & Houston, A. (2013). On the evolution and optimality of mood states. *Behavioral Sciences*, 3(3), 501-521.
- Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2014). Pre-vocational skills laboratory: Development and investigation of a web-based environment for students with autism. *Procedia Computer Science*, 27, 207 - 217. (5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, {DSAI} 2013) doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.024>
- Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2015α'). Pre-vocational skills laboratory: Designing interventions to improve employment skills for students with autism spectrum disorders. *International Journal Universal Access in the Information Society*.
- Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2015β'). Using a web-based environment to enhance vocational skills of students with autism spectrum disorder. (Manuscript submitted for publication.)
- Tuckerman, P., Cain, P., Long, B., & Klarkowski, J. (2012). An exploration of trends in open employment in Australia since 1986. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(3), 173-183.
- Turpin, G. (1986). Effects of stimulus intensity on autonomic responding: The problem of differentiating orienting and defensive reflexes. *Psychophysiology*, 23(1), 1-14.
- Turpin, G. (1997). Differentiating orienting, startle, and defense responses: The role of affect and its implications for psychopathology. In *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (p. 137–164). Taylor & Francis.
- UK Department of Health. (2010). *Fulfilling and rewarding lives: the strategy for adults with autism in england*. Retrieved from http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130107105354/http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_113369
- UNESCO. (2011). *ICTs in education for people with disabilities* (A. Watkins, N. Tokareva, & M. Turner, Eds.). UNESCO Institute for Information Technologies in Education, European Agency for Development in Special Needs Education. Retrieved from <https://www.european-agency.org/sites/default/files/ICTs-with-cover.pdf>
- Unit for Rights of Persons with Disabilities, Directorate General for Justice, European Commission. (2014). *Results of four pilot projects on employment of persons with autism*. doi: <http://dx.doi.org/0.2838/93114>

- VanBergeijk, E., Klin, A., & Volkmar, F. (2008). Supporting more able students on the autism spectrum: college and beyond. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1359–1370.
- Van Laarhoven, T., Johnson, J., Van Laarhoven-Myers, T., Grider, K., & Grider, K. (2009). The effectiveness of using a video ipod as a prompting device in employment settings. *Journal of Behavioral Education*, 18(2), 119-141. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10864-009-9077-6>
- Van Merriënboer, J., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical education*, 44(1), 85-93.
- Venkatesh, S., Greenhill, S., Phung, D., Adams, B., & Duong, T. (2012). Pervasive multimedia for autism intervention. *Pervasive and Mobile Computing*, 8(6), 863-882.
- Vernon, D., Dempster, T., Bazanova, O., Rutterford, N., Pasqualini, M., & Andersen, S. (2009). Alpha neurofeedback training for performance enhancement: Reviewing the methodology. *Journal of Neurotherapy*, 13(4), 214-227. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10874200903334397>
- Vogan, V., Morgan, B., Lee, W., Powell, T., Smith, M. L., & Taylor, M. (2014). The neural correlates of visuo-spatial working memory in children with autism spectrum disorder: effects of cognitive load. *Journal of neurodevelopmental disorders*, 6(1), 1-15.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of computer assisted learning*, 29(5), 403-413.
- Wagner, M. (1991). *The benefits associated with secondary vocational education for young people with disabilities: Findings from the national longitudinal transition study of special education students*. SRI International.
- Walsh, L., Lydon, S., & Healy, O. (2014). Employment and vocational skills among individuals with autism spectrum disorder: Predictors, impact, and interventions. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1(4), 266-275. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s40489-014-0024-7>
- Wass, S., & Porayska-Pomsta, K. (2014). The uses of cognitive training technologies in the treatment of autism spectrum disorders. *Autism*, 18(8), 851-871. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361313499827>
- Webb, S., Dawson, G., Bernier, R., & Panagiotides, H. (2006). ERP evidence of atypical face processing in young children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(7), 881-890.

- Wehman, P. (2012). Supported employment: What is it? *Journal of Vocational Rehabilitation*(3). doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JVR-2012-0607>
- Wehman, P., Schall, C., McDonough, J., Kregel, J., Brooke, V., Molinelli, A., ... Thiss, W. (2014). Competitive employment for youth with autism spectrum disorders: Early results from a randomized clinical trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(3), 487-500. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1892-x>
- Wehmeyer, M., Palmer, S., Smith, S., Parent, W., Davies, D., & Stock, S. (2006). Technology use by people with intellectual and developmental disabilities to support employment activities: a single-subject design meta analysis. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 24(2), 81–86.
- Welch, K., Lahiri, U., Liu, C., Weller, R., Sarkar, N., & Warren, Z. (2009). An affect-sensitive social interaction paradigm utilizing virtual reality environments for autism intervention. In *Human-Computer Interaction. Ambient, Ubiquitous and Intelligent Interaction* (p. 703-712). Springer.
- Werner, G., Schabus, M., Blechert, J., Kolodyazhniy, V., & Wilhelm, F. (2015). Pre-to postsleep change in psychophysiological reactivity to emotional films: Late-night rem sleep is associated with attenuated emotional processing. *Psychophysiology*, 52(6), 813–825.
- Wilczynski, S., Menousek, K., Hunter, M., & Mudgal, D. (2007). Individualized education programs for youth with autism spectrum disorders. *Psychology in the Schools*, 44(7), 653-666.
- Wilkins, J., & Ratajczak, A. (2009). Developing students' literacy skills using high-tech speech-generating augmentative and alternative communication devices. *Intervention in School and Clinic*, 44(3), 167-172. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1053451208326050>
- Williams, C., Wright, B., Callaghan, G., & Coughlan, B. (2002). Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods: A pilot study. *Autism*, 6(1), 71-91.
- Williams, D., Boucher, J., Lind, S., & Jarrold, C. (2013). Time-based and event-based prospective memory in autism spectrum disorder: The roles of executive function and theory of mind, and time-estimation. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(7), 1555-1567. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-012-1703-9>
- Williams, D., Goldstein, G., & Minshew, N. (2006). The profile of memory function in children with autism. *Neuropsychology*, 20(1), 21–29. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.20.1.21>

- Williams, D., & Happe, F. (2009). Pre-conceptual aspects of self-awareness in autism spectrum disorder: The case of action-monitoring. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 251-259.
- Winkielman, P., & Cacioppo, J. (2001). Mind at ease puts a smile on the face: psychophysiological evidence that processing facilitation elicits positive affect. *Journal of personality and social psychology*, 81(6), 989.
- Wisdom, J., White, N., Goldsmith, K., Bielavitz, S., Rees, A., & Charles, D. (2007). Systems limitations hamper integration of accessible information technology in northwest u.s. k-12 schools. *Educational Technology & Society*, 10(3), 222-232.
- Witkin, H. (1971). *A manual for the embedded figures tests*. Consulting Psychologists Press.
- Wolf, K., Mass, R., Ingenbleek, T., Kiefer, F., Naber, D., & Wiedemann, K. (2005). The facial pattern of disgust, appetite, excited joy and relaxed joy: An improved facial emg study. *Scandinavian journal of psychology*, 46(5), 403-409.
- World Health Organization. (2004). *International statistical classification of diseases and related health problems* (No. τ . 1). World Health Organization.
- Wu, D., Courtney, C., Lance, B., Narayanan, S., Dawson, M., Oie, K., & Parsons, T. (2010). Optimal arousal identification and classification for affective computing using physiological signals: virtual reality stroop task. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(2), 109–118.
- Yakubova, G., & Taber-Doughty, T. (2013). Brief report: Learning via the electronic interactive whiteboard for two students with autism and a student with moderate intellectual disability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(6), 1465-1472. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-012-1682-x>
- Yerkes, R., & Dodson, J. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18(5), 459-482. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/cne.920180503>
- Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., ... Sarkar, N. (2015). Multimodal fusion for cognitive load measurement in an adaptive virtual reality driving task for autism intervention. In M. Antona & C. Stephanidis (Eds.), *Universal access in human-computer interaction. access to learning, health and well-being* (Vol. 9177, p. 709-720). Springer International Publishing.
- Zimmermann, P., Guttormsen, S., Danuser, B., & Gomez, P. (2003). Affective computing—a rationale for measuring mood with mouse and keyboard. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 9(4), 539-551. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2003.11076589>

Παράρτημα Α΄

Εκπαιδευτικά λογισμικά για μαθητές με ειδικές ανάγκες

**Εκπαιδευτικό λογισμικό για σχολικές μονάδες Ειδικής Αγωγής
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Έργο: Δράσεις Υποστήριξης Μαθητών ΑμεΑ**

Ειδική εκπαιδευτική ανάγκη	Τίτλος Λογισμικού
Μέτρια και Ελαφριά Νοητική Καθυστέρηση Βαριά Νοητική Καθυστέρηση Προβλήματα Ακοής Αυτισμός Μέτρια και Ελαφριά Νοητική Καθυστέρηση Κινητικές αναπηρίες	Ακτίνες Το σπίτι και το σχολείο μου Μαθαίνω με νοήματα ΕΚΤΟ!-ΝΟΥΣ: Leaps and Bound switch Βαριά και ελαφριά νοητική καθυστέρηση Εκπαιδευτικό λογισμικό για μαθητές με κινητικές αναπηρίες

Διαδικτυακή εκπαιδευτική πύλη E-yliko.gr

Ειδική εκπαιδευτική ανάγκη	Τίτλος Λογισμικού
Προσχολική αγωγή, πρώτες τάξεις δημοτικού, μαθησιακές δυσκολίες, ΑμεΑ Προσχολική αγωγή, πρώτες τάξεις δημοτικού, μαθησιακές δυσκολίες, ΑμεΑ Μαθησιακές δυσκολίες Μαθησιακές δυσκολίες, προβλήματα λόγου και ομιλίας, ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες Μαθησιακές δυσκολίες, προβλήματα λόγου και ομιλίας, ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	Μικροί Καλλιτέχνες σε Δράση Μαθαίνω να Κυκλοφορώ με Ασφάλεια Στρογγυλά με αξία Εκπαιδευτικά παιχνίδια ΣΤΕΡΞΙΣ Αριθμομαχίες/Εικονόλεξα

Συσσωρευτής εκπαιδευτικού περιεχομένου Φωτόδεντρο

Ειδική εκπαιδευτική ανάγκη	Τίτλος Λογισμικού
Αυτισμός, ειδική αγωγή, προσχολική, δημοτικό Αυτισμός, ειδική αγωγή, προσχολική, δημοτικό	Tiletap Tangram

**Εκπαιδευτικό λογισμικό για τμήματα ένταξης
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Έργο: Δράσεις Υποστήριξης Μαθητών ΑμεΑ**

Ειδική εκπ/κή ανάγκη	Γνωστικό αντικείμενο	Βαθμίδα	Τίτλος Λογισμικού
Κινητικά Προβλήματα	Γλώσσα	Δημοτικό	Ταξίδι στη χώρα των γραμμάτων. Ο Ξεφτέρης και ο θησαυρός του κοκκινομούτη. Ο Ξεφτέρης και η γραμματική
Κινητικά Προβλήματα	Γλώσσα	Δημοτικό	Η Σπίθα, ο κεραυνός και ο ύποπτος της οδοῦ ανέμων. Η Σπίθα, ο κεραυνός και η ανακάλυψη της αλήθειας
Κινητικά Προβλήματα	Γεωγραφία	Δημοτικό	Ο Ξεφτέρης ταξιδεύει στην Ελλάδα
Κινητικά Προβλήματα	Μελέτη Περιβ/ντος	Δημοτικό	Παιχνίδι Γνώσεων
Κινητικά Προβλήματα	Ιστορία	Δημοτικό	Ο Ξεφτέρης και οι 12 θεοί του Ολύμπου
Κινητικά Προβλήματα	Αγγλικά	Δημοτικό	Αγγλικά Γενικής Αγωγής-Κινητικά προβλήματα
Κινητικά Προβλήματα	Μαθηματικά	Δημοτικό	Μαθηματικά Α-Β, Η Σπίθα και ο κεραυνός Γ-ΣΤ
Κινητικά Προβλήματα	Φυσική	Δημοτικό	Φυσικά Ε – ΣΤ Δημοτικού
Κινητικά Προβλήματα	Γλώσσα	Δημοτικό	Γλώσσα Α, Β, Γ τάξεων
Κινητικά Προβλήματα	Γλώσσα	Δημοτικό	Γλώσσα Δ-ΣΤ Δημοτικού
Κινητικά Προβλήματα	Ιστορία	Γυμνάσιο	Ιστορία Α-Γ Γυμνασίου
Κινητικά Προβλήματα	Αγγλικά	Γυμνάσιο	Αγγλικά Α,Β,Γ Γυμνασίου
Κινητικά Προβλήματα	Γεωγραφία	Γυμνάσιο	Γεωγραφία Γυμνασίου
Κινητικά Προβλήματα	Αρχαία Ελληνικά	Γυμνάσιο	Αρχαία Ελληνική Γλώσσα Α,Β,Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Ακοής	Ιστορία	Δημοτικό	Ταξίδι στο κόσμο στον κόσμο με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Φυσική	Δημοτικό	Ταξίδι στη φύση με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Γεωγραφία	Δημοτικό	Ταξίδι στον κόσμο με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Γλώσσα	Δημοτικό	Η Γλώσσα μου με τα μάτια μου
Προβλήματα Ακοής	Μαθηματικά	Δημοτικό	Μαθηματικά με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Γλώσσα	Δημοτικό	Γλωσσικές Περιπλανήσεις με νοήματα
Προβλήματα Ακοής	Μελέτη Περιβ/ντος	Δημοτικό	Μελέτη Περιβάλλοντος Α-Δ Δημοτικού
Προβλήματα Ακοής	Ιστορία	Γυμνάσιο	Ιστορία Α-Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Ακοής	Χημεία	Γυμνάσιο	Χημεία με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Αρχαία Ελληνικά	Γυμνάσιο	Αρχαία με νόημα
Προβλήματα Ακοής	Γεωγραφία	Γυμνάσιο	Ταξιδεύοντας με τους χάρτες
Προβλήματα Ακοής	Νεοελληνική Γλώσσα	Γυμνάσιο	Γλώσσα Α,Β,Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Όρασης	Ιστορία	Δημοτικό	Starlight - Ανάγνωση βιβλίων
Προβλήματα Όρασης	Φυσικά	Δημοτικό	Starlight
Προβλήματα Όρασης	Γεωγραφία	Δημοτικό	Γεωγραφία Ε-ΣΤ Δημοτικού για τυφλούς μαθητές και μαθητές με προβλήματα όρασης
Προβλήματα Όρασης	Αγγλικά	Δημοτικό	Αγγλικά Δ-Στ Δημοτικού
Προβλήματα Όρασης	Γλώσσα	Δημοτικό	Γλώσσα Α-Γ Δημοτικού
Προβλήματα Όρασης	Γλώσσα	Δημοτικό	Γλώσσα Δ-Στ Δημοτικού
Προβλήματα Όρασης	Αρχαία Ελληνικά	Γυμνάσιο	Starlight Ανάγνωση Βιβλίων
Προβλήματα Όρασης	Ιστορία	Γυμνάσιο	Λογισμικό για Ιστορία Α-Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Όρασης	Φυσική	Γυμνάσιο	Starlight Φυσική Β-Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Όρασης	Γεωγραφία	Γυμνάσιο	Γεωγραφία Α, Β Γυμνασίου
Προβλήματα Όρασης	Χημεία	Γυμνάσιο	Χημεία Β-Γ Γυμνασίου
Προβλήματα Όρασης	Αγγλικά	Γυμνάσιο	Εκπαιδευτικό λογισμικό για άτομα με τύφλωση ή προβλήματα όρασης
Προβλήματα Όρασης	Νεοελληνική Γλώσσα	Γυμνάσιο	Νεοελληνική Γλώσσα Α-Γ Γυμνασίου

Παράρτημα Β΄

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης PVS-Lab και αποτελέσματα

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- A1. Φύλο: (Ανδρας, Γυναίκα)
- A2. Ειδικότητα: (ΠΕ70, ΠΕ2, ΠΕ3, ΠΕ4Φ, ΠΕ4Χ, ΠΕ4Β, ΠΕ4Γ, ΠΕ19)
- A3. Μεταπτυχιακές σπουδές: (Μεταπτυχιακό δίπλωμα, διδακτορικό δίπλωμα)
- A4. Χρόνια υπηρεσίας στην εκπαίδευση: (Κλίμακα ανά 5 έτη)
- A5. Χρόνια υπηρεσίας στην ΕΑ: (Κλίμακα ανά 5 έτη)
- A6. Είδος σχολικής μονάδας που υπηρετείτε σήμερα: (Ειδικό Δημοτικό, ΕΕΕΕΚ, Ειδικό ΤΕΕ, τμήμα ένταξης, Άλλο)
- A7. Έχετε επιμόρφωση Α΄ επιπέδου στις ΤΠΕ; (ΝΑΙ, ΟΧΙ)
- A8. Έχετε επιμόρφωση Β΄ επιπέδου στις ΤΠΕ; (ΝΑΙ, ΟΧΙ)
- A9. Έχετε επιμόρφωση στη Ειδική Αγωγή; (ΝΑΙ, ΟΧΙ)
- A10. Ποια είναι η εμπειρία σας στην ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού; (Καμία, Μικρή, Μέτρια, Μεγάλη, Πολύ μεγάλη)
-
-

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ (Likert)

- B1. Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό;
- B2. Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές ΕΕΕΕΚ;
- B3. Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι σωστά διαρθρωμένο στα πλαίσια του Π.Σ. των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.;
- B4. Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών με αυτισμό;

B5. Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να ενθαρρύνει την ενεργοποίηση των μαθητών με αυτισμό;

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΕΥΧΡΗΣΤΙΑ (Likert)

Γ1. Το περιεχόμενο είναι κατάλληλα δομημένο σε ενότητες διαφορετικής δυσκολίας

Γ2. Η διάταξη του περιεχομένου στην οθόνη είναι λειτουργική

Γ3. Υπάρχει συνέπεια στην παρουσίαση των δραστηριοτήτων σε όλες τις ενότητες του λογισμικού

Γ4. Τα εργαλεία και ο τρόπος πλοήγησης είναι εύκολα κατανοητά από τους μαθητές

Γ5. Η μετάβαση σε άλλες ενότητες είναι κατανοητή-προφανής για τους μαθητές

Γ6. Οι συμβολικές αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούνται (π.χ. εικονίδια) είναι κατάλληλες

Γ7. Οι βοηθητικές πληροφορίες που ενσωματώνει η εφαρμογή είναι επαρκείς

Γ8. Η ένδειξη του χρόνου χρήσης κάθε δραστηριότητας από τον μαθητή είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή

Γ9. Η ένδειξη του πλήθους λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή

ΔΙΕΠΑΦΗ-ΓΡΑΦΙΚΑ (Likert)

Δ1. Το περιβάλλον διεπαφής έχει ομοιομορφία σε όλη την εφαρμογή

Δ2. Η ποιότητα των πολυμεσικών στοιχείων είναι υψηλή

Δ3. Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ικανοποιητικά

Δ4. Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ρεαλιστικά

Δ5. Το ηχητικό μέρος της εφαρμογής είναι κατάλληλο

Δ6. Υπάρχει ισορροπία μεταξύ των πολυμεσικών πληροφοριών

Δ7. Είναι ικανοποιητική η γενικότερη αισθητική του περιβάλλοντος διεπαφής

ΕΚΤΕΛΕΣΗ (Likert)

E1. Το λογισμικό είναι αξιόπιστο (δεν εμφανίζει σφάλματα εκτέλεσης)

E2. Το λογισμικό εκτελείται ικανοποιητικά σε διάφορους φυλλομετρητές

E3. Η ταχύτητα μεταφόρτωσης σελίδας είναι ικανοποιητική

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (Likert)

- Z1. Είναι σαφής και κατανοητός ο στόχος κάθε δραστηριότητας.
- Z2. Το λογισμικό ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών.
- Z3. Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών.
- Z4. Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων.
- Z5. Το λογισμικό δημιουργεί νέες δυνατότητες στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.
- Z6. Να αναφέρετε προβλήματα που υπάρχουν στους στόχους συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. (ανοιχτή)
- Z7. Ακόμη και εάν το λογισμικό δεν ικανοποιεί τους άμεσους διδακτικούς στόχους σας, θεωρείτε ότι αξίζει να το χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές σας; (ΝΑΙ, ΟΧΙ)
- Z8. Είναι προτιμότερο η επιλογή της δραστηριότητας να γίνεται από: (α) τον εκπαιδευτικό (β) τον μαθητή (γ) αυτόματα από το λογισμικό (δ) να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες
- Z9. Είναι προτιμότερο η επιλογή του επιπέδου δυσκολίας δραστηριότητας να γίνεται από: (α) τον εκπαιδευτικό (β) τον μαθητή (γ) αυτόματα από το λογισμικό (δ) να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες
-
-

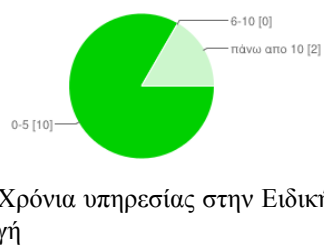
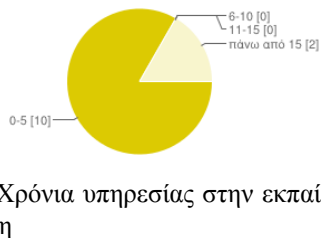
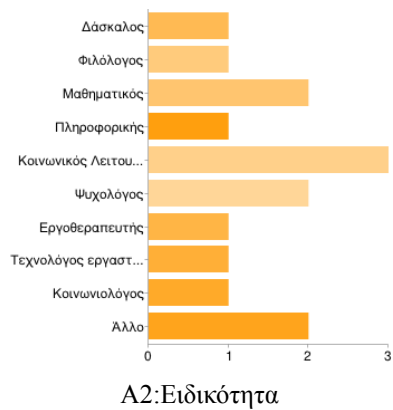
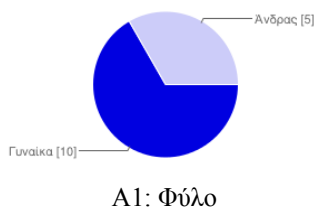
ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (Likert)

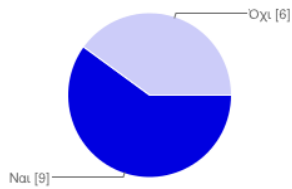
- H1. Το λογισμικό είναι, εν γένει, φιλικό για τους μαθητές
- H2. Το λογισμικό είναι εύχρηστο για τους μαθητές.
- H3. Το γενικότερο ύφος του λογισμικού είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό.
-
-

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ (ανοιχτές ερωτήσεις)

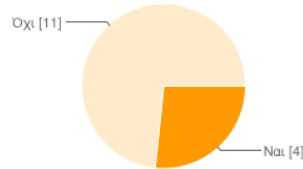
- Θ1. Να αναφέρετε παραδείγματα δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει το λογισμικό και θεωρείτε σημαντικά να εφαρμοστούν στην πράξη
- Θ2. Να αναφέρετε παραδείγματα δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει το λογισμικό και θεωρείτε λιγότερο σημαντικά.
- Θ3. Να αναφέρετε παραδείγματα που θεωρείτε ότι θα έπρεπε να σχεδιαστούν διαφορετικά. Δώστε τις προτάσεις σας.
- Θ4. Να προτείνετε επιπλέον δραστηριότητες που θέλετε να περιέχει το λογισμικό.
- Θ5. Γράψτε τις προτάσεις σας για τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης μαθητή-εφαρμογής.
- Θ6. Να προτείνετε κάθε άλλη ιδέα που θεωρείτε ότι μπορεί να βελτιώσει το λογισμικό.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται με μορφή γραφημάτων οι απαντήσεις στις ερωτήσεις κλειστού τύπου του ερωτηματολογίου αξιολόγησης.

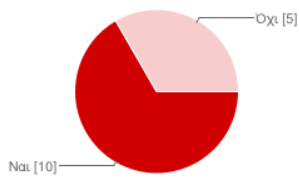




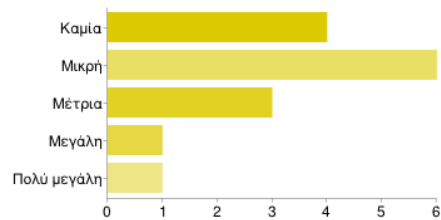
A7: Επιμόρφωση Α' Επιπέδου στις ΤΠΕ



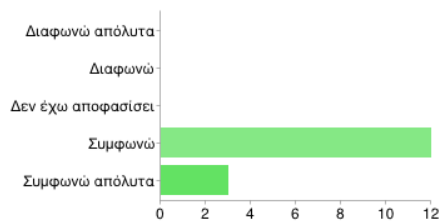
A8: Επιμόρφωση Β' Επιπέδου στις ΤΠΕ



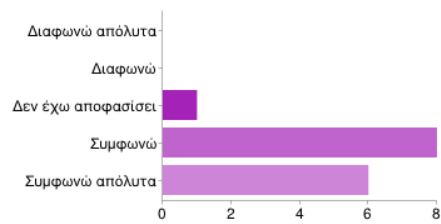
A9: Ειδίκευση/επιμόρφωση στην Ειδική Αγωγή



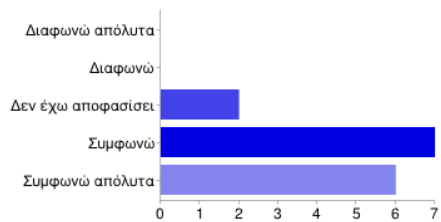
A10: Εμπειρία στην ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού



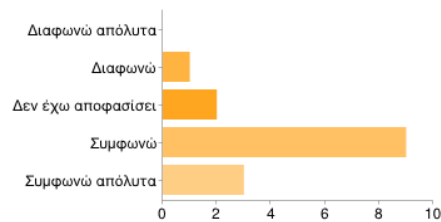
B1: Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό



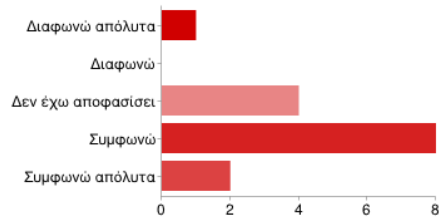
B2: Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι κατάλληλο για μαθητές των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.



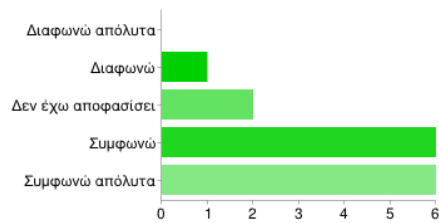
B3: Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι σωστά διαρθρωμένο στα πλαίσια του Π.Σ. των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.



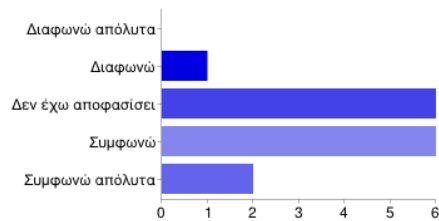
B4: Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών με αυτισμό



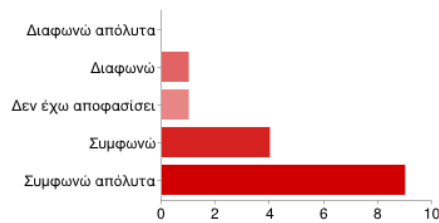
B5: Το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπο που να ενθαρρύνει την ενεργοποίηση των μαθητών με αυτισμό



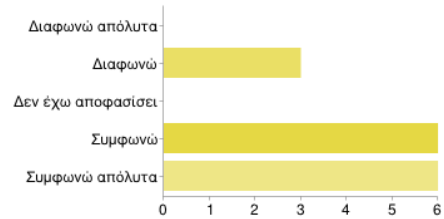
G2: Η διάταξη του περιεχομένου στην οθόνη είναι λειτουργική



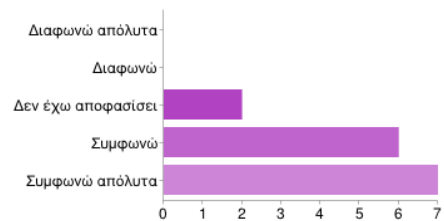
G4: Τα εργαλεία και ο τρόπος πλοήγησης είναι κατανοητά από τους μαθητές



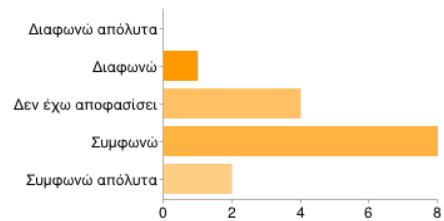
G6: Οι συμβολικές αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούνται (π.χ. εικονίδια) είναι κατάλληλες



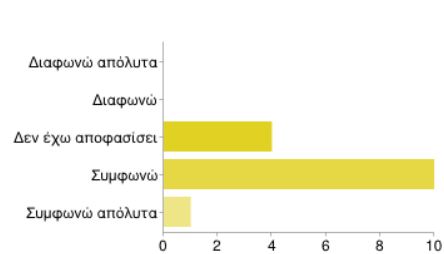
G1: Το περιεχόμενο είναι κατάλληλα δομημένο σε ενότητες διαφορετικής δυσκολίας



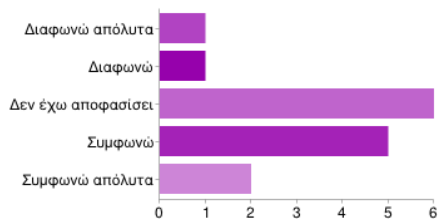
G3: Υπάρχει συνέπεια στην παρουσίαση των δραστηριοτήτων σε όλες τις ενότητες του λογισμικού



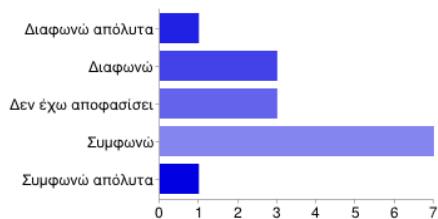
G5: Η μετάβαση σε άλλες ενότητες είναι κατανοητή-προφανής για τους μαθητές



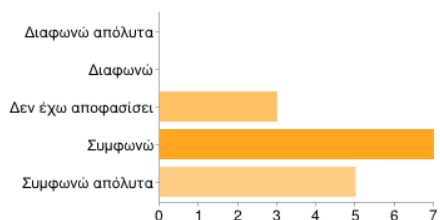
G7: Οι βοηθητικές πληροφορίες που ενσωματώνει η εφαρμογή είναι επαρκείς



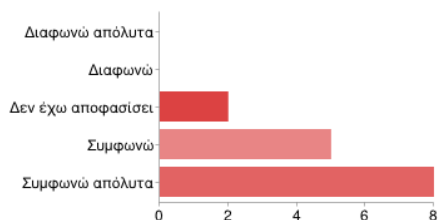
Γ8. Η ένδειξη του χρόνου χρήσης κάθε δραστηριότητας είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή



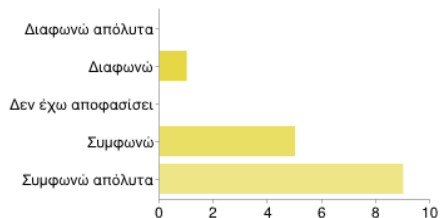
Γ9. Η ένδειξη του πλήθους λανθασμένων απαντήσεων είναι απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή



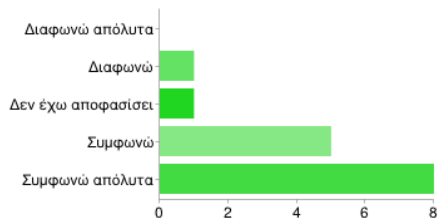
Δ1. Το περιβάλλον διαπεφής έχει ομοιομορφία σε όλη την εφαρμογή



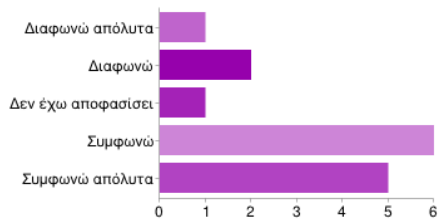
Δ2. Η ποιότητα των πολυμεσικών στοιχείων είναι ικανοποιητική



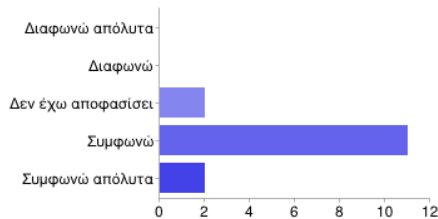
Δ3. Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ικανοποιητικά



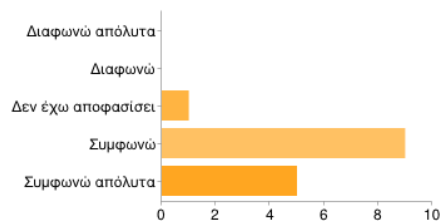
Δ4. Τα γραφικά των διαφόρων αντικειμένων είναι ρεαλιστικά



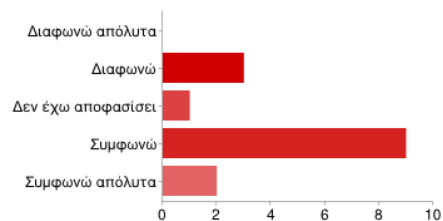
Δ5. Το ηχητικό μέρος της εφαρμογής είναι κατάλληλο



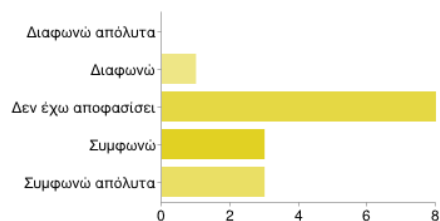
Δ6. Υπάρχει ισορροπία μεταξύ των πολυμεσικών πληροφοριών



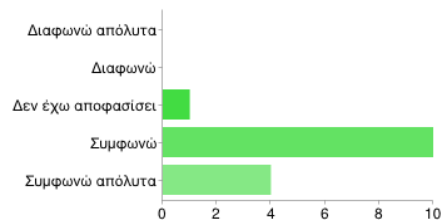
Δ7. Είναι ικανοποιητική η γενικότερη αισθητική του περιβάλλοντος διεπαφής



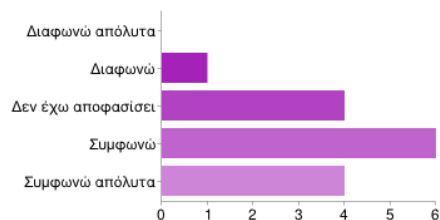
E1. Το λογισμικό είναι αξιόπιστο (δεν εμφανίζει σφάλματα εκτέλεσης)



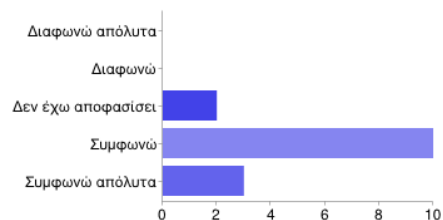
E2. Το λογισμικό εκτελείται ικανοποιητικά σε διάφορους φυλλομετρητές (IE Explorer, Chrome, Firefox κτλ.)



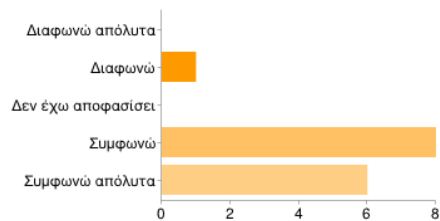
E3. Η ταχύτητα μεταφόρτωσης σελίδας είναι ικανοποιητική



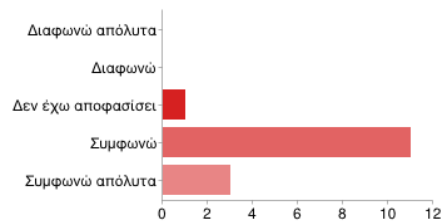
Z1. Είναι σαφής και κατανοητός ο στόχος κάθε δραστηριότητας



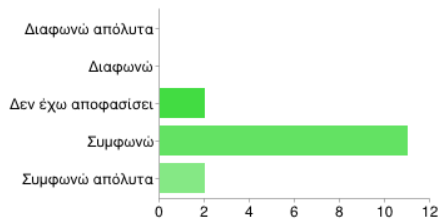
Z2. Το λογισμικό ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών



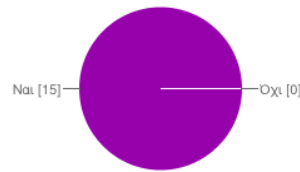
Z3. Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών



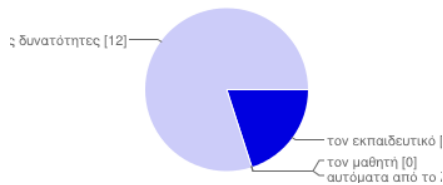
Z4. Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων



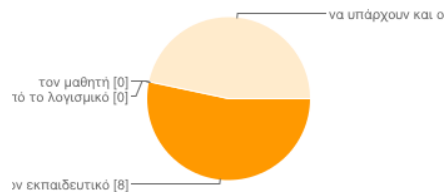
Z5. Το λογισμικό δημιουργεί νέες δυνατότητες στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.



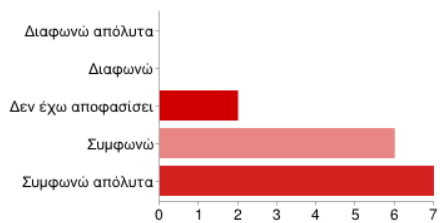
Z7. Ακόμη και εάν το λογισμικό δεν ικανοποιεί τους άμεσους διδακτικούς στόχους σας, θεωρείτε ότι αξίζει να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές σας



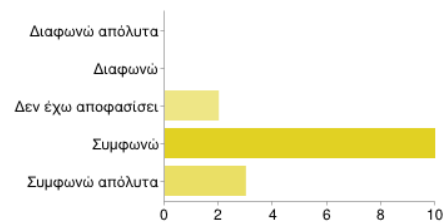
Z8. Είναι προτιμότερο η επιλογή της δραστηριότητας να γίνεται από τον εκπαιδευτικό, τον μαθητή, αυτόματα από το λογισμικό ή να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες;



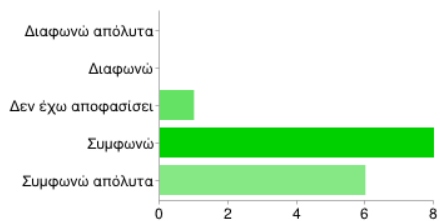
Z9. Είναι προτιμότερο η επιλογή του επιπέδου δυσκολίας δραστηριότητας να γίνεται από τον εκπαιδευτικό, τον μαθητή, αυτόματα από το λογισμικό ή να υπάρχουν και οι τρεις δυνατότητες;



H1. Το λογισμικό είναι, εν γένει, φιλικό για τους μαθητές



H2. Το λογισμικό είναι εύχρηστο για τους μαθητές



H3. Το γενικότερο ύφος του λογισμικού είναι κατάλληλο για μαθητές με αυτισμό

Παράρτημα Γ΄

PHP ρουτίνα αποθήκευσης δεδομένων

```
<?php
$link = mysql_connect('userdb', 'username', 'password');
if (!$link) {
    die('Could not connect: ' . mysql_error());
}

mysql_query('set character set UTF8');
mysql_query("SET NAMES 'utf8'");

$db_selected = mysql_select_db('tsiopela_db2', $link);
if (!$db_selected) {
    die ('Can\'t use tsiopela: ' . mysql_error());
}
$name = $_GET['name'];
$level = $_GET['level'];
$duration = $_GET['duration'];
$mistakes = $_GET['mistakes'];
$sql = "INSERT INTO tsiopela_db2 . statistics (name, level , duration , mistakes)
VALUES (' $name ', ' $level ', ' $duration ', ' $mistakes ')";
$result=mysql_query($sql);
if($result){
echo "Successful";
}
else {
echo "ERROR";
}
mysql_close($link);
?>
```