

Νευρο Ψυχολογία

Γνωσιακή επιστήμη, και Εργοθεραπεία

Νταβατζίκος Αργύριος

Εργοθεραπευτής, ΚΔΑΠ-ΜΕΑ, Δήμου Κορυδαλλού

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εξελίξεις στην νευροψυχολογία και γενικότερα στις επιστήμες που εξετάζουν το πώς λειτουργεί ο νους θα πρέπει να ενδιαφέρουν την εργοθεραπεία. Μέσα από τον συγκερασμό νευροψυχολογίας και γνωσιακής ψυχολογίας διαφαίνεται ότι οι ψυχικές λειτουργίες μπορούν να περιγραφούν από την λειτουργία των τριών μονάδων του εγκεφάλου. Αυτές είναι η μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων, η μονάδα πρόσληψης, ανάλυσης και αποθήκευσης της πληροφορίας και η μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης της δραστηριότητας. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και στον τρόπο ανάλυσης και διαβάθμισης των θεραπευτικών δραστηριοτήτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Νευροψυχολογία, γνωσιακή επιστήμη, εγκεφάλου, γνωστικές λειτουργίες, ανάλυση δραστηριότητας, διαβάθμιση δραστηριότητας, σκόπιμη δραστηριότητα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα τέλη του 19ου αιώνα ξεκίνησε μια νέα εποχή, για τις επιστήμες που μελετούν την ανθρώπινη συμπεριφορά, όταν ο Pierre Paul Broca ανακοίνωσε ότι είχε αποδείξει ότι ο λόγος εδράζεται σε ένα ορισμένο σημείο. Ο Broca υπέδειξε ότι το σημείο αυτό ήταν στον αριστερό μετωπιαίο ημισφαίριο και ειδικότερα στον πόδο της τρίτης μετωπιαίας έλικας. Κατέληξε σε αυτό το συμπέρασμα από την μελέτη ενός ασθενή ο οποίος είχε χάσει την ικανότητα για ομιλία μετά από βλάβη σε αυτό το σημείο του εγκεφαλικού φλοιού. Τις επόμενες δεκαετίες που ακολούθησαν, οι γνώσεις γύρω από το πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος αυξήθηκαν μέσω από πολλές άλλες μελέτες, όπως του Wernicke και του Cajal, για την ύπαρξη και άλλων 'κέντρων' του εγκεφάλου που φαίνεται να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Παρόληθα, τα επιστημονικά ερωτήματα για το πώς λειτουργεί η σκέψη και ποια είναι η φύση της και η υφή της ήταν κάτω από εξέταση σε πολλά πεδία της επιστήμης^{1,2,3}. Οι εξελίξεις αυτές δεν θα πρέπει να αφήνουν οδιόφορο κανέναν επαγγελματία υγείας που ασχολείται με την αποκατάσταση ατόμων με ειδικές ανάγκες, και ιδίως των εργοθεραπευτών [Farber 1989].

ΝΕΥΡΟΨΥΧΟΛΟΓΙΑ

Η νευροψυχολογία είναι η μελέτη της σχέσης μεταξύ των ψυχικών λειτουργιών και του εγκεφάλου. Μελετά την δομή του εγκεφάλου και την λειτουργία του, και προσπαθεί να κατανοήσει τα πρότυπα και τις μεταβολές των γνωστικών λειτουργιών, των συναισθημάτων, και της συμπεριφοράς μέσα στο πλαίσιο της νευροανατομικής οργάνωσης των φλοιωδών και υποφλοιωδών σχηματισμών⁴⁴. Ιστορικά γεννήθηκε κατά την σύγκλιση της νευρολογίας και της ψυχολογίας στην κοινή μελέτη των εγκεφαλικών βλαβών και των συνεπειών τους⁴⁵.

ΓΝΩΣΙΑΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Η γνωσιακή επιστήμη μπορεί να οριστεί ως η μελέτη της σχέσης και της ολοκλήρωσης, σε ένα σύνολο, της γνωστικής ψυχολογίας, της βιολογίας, της ανθρωπολογίας, της επιστήμης των υπολογιστών, της γλωσσολογίας και της φιλοσοφίας. Η επιστήμη αυτή αφορά την φύση της γνώσης, τα συστατικά της, τις πηγές της, την ανάπτυξη της και την χρήση της. Βασικό ρόλο στην γνωσιακή επιστήμη είναι η αναπαραστασιακή-υπολογιστική θεωρία του νου, σύμφωνα με την οποία η σκέψη και η γνώση είναι υπολογιστικοί χειρισμοί νοητικών αναπαραστάσεων. Η γνωστική ψυχολογία αποτελεί βασικό κομμάτι της γνωσιακής επιστήμης καθώς μελετά τις ψυχικές λειτουργίες του ανθρώπου και τον ρόλο τους στην σκέψη, στην γνώση, στην αντίληψη, στα συναισθήματα και στην συμπεριφορά. Για την γνωστική ψυχολογία βασικό κομμάτι είναι η μελέτη της ροής των πληροφοριών από το περιβάλλον και πως αυτές επεξεργάζονται σε στάδια με αποτέλεσμα μια συγκεκριμένη συμπεριφορά^{47,48,49}. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και στις αρχές τις δεκαετίας του 1980 εμφανίστηκε μια νέα τάση με την προσπάθεια συνδυασμού και εφαρμογής των αποτελεσμάτων της νευροψυχολογικής έρευνας από ασθενείς με οργανικές βλάβες στον εγκέφαλο στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η γνωστική λειτουργία σε φυσιολογικούς ανθρώπους. Έτσι δεδομένα από τον διαταραγμένο τρόπο σκέψης, λόγω βλαβών στην ανατομία και στην φυσιολογία του εγκεφάλου, άρχισαν να διαμορφώνουν τις θεωρίες της γνωσιακής επιστήμης για τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο νους. Έτσι μέσα από τον συγκερασμό γνωσιακής επιστήμης και νευροψυχολογίας δημιουργήθηκε ένα νέα πεδίο, η γνωστική νευροψυχολογία^{44,50}.

ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

Η νευροανάπτυξη του εγκεφάλου

Έχει βρεθεί ότι η ανάπτυξη του εγκεφάλου περνά από ορισμένα στάδια. Γενικότερα μπορεί να ειπωθεί ότι ο εγκέφαλος αναπτύσσεται και ωριμάζει, ανατομικά και λειτουργικά, από κάτω προς τα πάνω, και από πίσω προς τα εμπρός. Η ανάπτυξη του εγκε-

φάλου επηρεάζεται από το περιβάλλον^{51,52}. Μάλιστα φαίνεται ότι η ομαλή ανάπτυξη του φλοιού εξαρτάται όχι τόσο από την ποσότητα των ερεθισμάτων αλλά από την ποιότητα των ερεθισμάτων⁵³. Έτσι εξηγείται ότι η εκπαίδευση προκαλεί αύξηση των δενδριτών και καλύτερη πυκνότητα στον φλοιό, ενώ η απουσία ερεθισμάτων οδηγεί σε φτωχή ανάπτυξη του φλοιού^{54,55}. Οι βλάβες κατά την διάρκεια της ανάπτυξης έχουν ως αποτέλεσμα και την υπολειτουργία των ικανοτήτων του εγκεφάλου που αναπτύσσονται πιο μετά⁵⁶.

Η πλαστικότητα του εγκεφάλου

Με τον όρο πλαστικότητα του εγκεφάλου εννοούμε την ικανότητα που έχει, σε ανατομικό και λειτουργικό επίπεδο, να προσαρμόζεται από το περιβάλλον μέσα από την μάθηση και την μνήμη, καθώς και την ικανότητα του να αναδιοργανώνεται σε περιπτώσεις βλαβών⁵⁷. Η ικανότητα αυτή είναι πιο μεγάλη στα βρέφη και στα παιδιά παρά στους ενήλικες⁵⁸. Έχει βρεθεί ότι η πλαστικότητα του εγκεφάλου και πιο συγκεκριμένα η ικανότητα του να αναδιοργανώνεται σε φλοιώδες και υποφλοιώδες επίπεδο επηρεάζεται ή και εξαρτάται από την διέγερση από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Κάτι που συνηγορεί σε αυτά είναι ότι τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος φαίνεται να σταθεροποιούν τις συνάψεις των νευραδικών οδών και κυκλωμάτων⁵⁹. Μια άλλη αρχή που φαίνεται να διέπει την αναδιοργάνωση του εγκεφάλου είναι η αρχή της ισοδυναμικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με την αρχή αυτή οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με άλλες περιοχές που έχουν πλέον βλάβη έχουν την τάση να απελευθερώνονται από αυτές και να απαντούν σε άλλα ερεθίσματα, και έτσι να εντάσσονται σε νέα νευραδικά κυκλώματα, όταν τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος τα απαιτούν. Έτσι για παράδειγμα ενώ η γλώσσα ελέγχεται από το αριστερό ημισφαίριο γνωρίζουμε ότι αν χρειαστεί και το δεξί ημισφαίριο μπορεί να αναπτύξει γλωσσικές λειτουργίες ή το αριστερό να αναλάβει λειτουργίες του δεξιού^{11,24,29,35,57}. Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζονται και από πρόσφατες μελέτες με fMRI όπου πλέον γίνονται και απεικονιστικά ορατές αυτές οι αλλαγές⁶⁰.

Η δυναμική της ιεραρχίας του εγκεφάλου

Ο εγκέφαλος είναι δομημένος λειτουργικά ιεραρχικά. Όμως η ιεραρχία αυτή έχει μια δυναμική αλλαγή κατά την ανάπτυξη. Ενώ στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης μια σύνθετη διανοητική δραστηριότητα στηρίζεται σε πιο πρωτεύουσες αισθητηριακές λειτουργίες, στον ενήλικα οι πρωτεύουσες αισθητηριακές λειτουργίες στηρίζονται στις ανώτερες γνωστικές λειτουργίες και ελέγχονται από αυτές. Έτσι βλάβη στο παιδί σε πρωτεύων φλοιό προκαλεί και ατελή ανάπτυξη των ανώτερων δομών που στηρίζονται σε αυτόν. Αντίθετα βλάβη στον πρωτεύων φλοιό του ενήλικα δεν προκαλεί το ίδιο σημαντική δυσλειτουργία των ανώτερων δομών. Αν όμως έχουμε βλάβη στις ανώτερες δομές του ενήλικα τότε υπάρχει αποδιοργάνωση και των πιο στοιχειωδών λειτουργιών που τώρα έχουν αρχίσει να εξαρτώνται άμεσα από τις ανώτερες δομές^{34,51}.

Η εξωφλοιώδης οργάνωση των σύνθετων ψυχικών λειτουργιών του εγκεφάλου

Οι ανώτερες ψυχικές δραστηριότητες στην αρχή γίνονται βασισμένες στις άμεσες αισθητηριακές πληροφορίες, και έτσι και αυτές έχουν υποτυπώδη χαρακτήρα. Αργότερα όμως γίνονται με βάση την γλώσσα, τον γραπτό λόγο, τους αριθμούς και άλλα "εξωτερικά βοηθήματα" τα οποία δεν αποτελούν ένα ανατομικό μέρος του εγκεφάλου. Έτσι τέτοια "εξωτερικά βοηθήματα" ή ιστορικά σχηματισμένα τεχνάσματα είναι βασικά στοιχεία για την εγκατάσταση λειτουργικών επαφών μεταξύ συγκεκριμένων τμημάτων του εγκεφάλου και με την βοήθεια τους περιοχές του εγκεφάλου που πριν ήταν ανεξάρτητες καθίστανται συστατικά ενός ενιαίου λειτουργικού συστήματος^{34,36}.

Η λειτουργική οργάνωση των ψυχικών δραστηριοτήτων του εγκεφάλου

Υπάρχει στερεή βάση για την διάκριση τριών κύριων λειτουργικών μονάδων του εγκεφάλου σύμφωνα με τον Luria (Luria 1973a, 1973b), οι οποίες είναι:

1. Η μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων.
2. Η μονάδα πρόσληψης, ανάλυσης και αποθήκευσης της πληροφορίας.
3. Η μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης της δραστηριότητας^{35,34,36}.

Κάθε ψυχική δραστηριότητα πραγματοποιείται με την συντονισμένη δράση και των τριών αυτών λειτουργικών μονάδων. Αυτές οι τρεις λειτουργικές μονάδες έχουν η κάθε μια ιεραρχική δομή και αποτελούνται από τουλάχιστον τρεις ζώνες φλοιού ή και υποφλοιώδους σχηματισμού που είναι δομημένες η μία πάνω στην άλλη^{34,35}.

Η μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων

Η μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων περιλαμβάνει τον δικτυωτό σχηματισμό ως πρωταγές στοιχείο της μονάδας, τον μεσεγκέφαλο, τον θάλαμο (τον πρόσθιο πυρήνα του θαλάμου)⁴⁹ που είναι μέρος του μεταϊχμιακού συστήματος, τον υποθάλαμο, και την παρεγκεφαλίδα ως δευτεροταγές στοιχεία της μονάδας, και ανώτερα κέντρα στον φλοιό των μετωπιαίων φλοιών ως τριτοταγές στοιχείο της μονάδας. Παρ' όλο που η μονάδα αυτή όπως βλέπουμε εκτείνεται σε όλο τον εγκέφαλο τον κύριο ρόλο για τον προσανατολισμό στο περιβάλλον, την εγρήγορη και την διέγερση παίζουν τα πρωταγής και δευτεροταγής στοιχεία της μονάδας, ενώ τα ανώτερα κέντρα έχουν μόνο ρυθμιστική δράση^{34,35}.

Η μονάδα πρόσληψης, ανάλυσης και αποθήκευσης της πληροφορίας

Η μονάδα πρόσληψης, ανάλυσης και αποθήκευσης της πληροφορίας περιλαμβάνει τον φλοιό των ινιακών, βρεγματικών

και κροταφικών λοβών, καθώς και τα, ανατομικά συνδεδεμένα με τους κροταφικούς λοβούς, ιππόκαμπο και την παριεπιπλοκήματα έλικα που είναι μέρος του μεταϊχμιακού συστήματος^{34,35,49}. Επίσης πρέπει να σημειώσουμε ότι ο πρόσθιος πόλος των κροταφικών λοβών αποτελεί μέρος του μεταϊχμιακού συνειρμικού (association) φλοιού λόγω των συνδέσεων του με το μεταϊχμιακό σύστημα³⁵. Ως πρωταγές στοιχείο είναι οι πρωτεύουσες αισθητικές περιοχές (πρωτεύων οπτικός φλοιός, πρωτεύων ακουστικός φλοιός, πρωτεύων σωματοαισθητικός φλοιός). Ως δευτεροταγές στοιχείο της μονάδας θεωρούνται οι δευτερεύουσες αισθητικές περιοχές (δευτερεύων οπτικός, ακουστικός και σωματοαισθητικός). Τέλος ως τριτοταγές στοιχείο θεωρείται η ευρύτερη συνειρμική βρεγματοϊνοκροταφική περιοχή. Οι νευρώνες της βρεγματοϊνοκροταφικής περιοχής παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία στην ένταση με την οποία σπαντούν σε ταυτόσημα ερεθίσματα, σε αντίθεση με τους νευρώνες του πρωτεύων φλοιού. Φαίνεται λοιπόν να αξιολογούν τις πληροφορίες που έρχονται σε αυτούς. Για αυτό η βρεγματοϊνοκροταφική περιοχή θεωρείται ότι παίζει τον κύριο ρόλο σε αυτή την μονάδα καθώς από την μια έχει σε υποταγή της δευτεροταγείς και πρωταγείς δομές και από την άλλη φαίνεται να ολοκληρώνει τις αισθητικές πληροφορίες σε ένα ενιαίο σύνολο με νόημα, ιδιαίτερα για την αντίληψη, την γλώσσα και τον γραπτό λόγο^{37,34,35}. Στην αποθήκευση της πληροφορίας σημαντικό ρόλο παίζουν ο ιππόκαμπος και ο μεταϊχμιακός φλοιός τον πρόσθιο πόλο του κροταφικού λοβού καθώς έχει βρεθεί ότι κατηγοριοποιούν την δραστηριότητα με βάση τις σχέσεις ερέθισμα-απάντηση και ερέθισμα-αποτελεσμα. Όμως στην αποθήκευση περισσότερο αναπαραστάσεων παρά απλών δράσεων ρόλο παίζει και πάλι συνειρμική (association) βρεγματοϊνοκροταφική περιοχή, και ιδιαίτερα η κροταφική μοίρα, καθώς φαίνεται επιτελεί την κατηγοριοποίηση αναπαραστάσεων με απόλυτο χαρακτήρα που γίνεται με βάση ένα πρότυπο που έχει απομνημονευθεί με ακρίβεια. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι η συγκεκριμένη ικανότητα χάνεται μετά από βλάβες στην κροταφική μοίρα της συνειρμικής βρεγματοϊνοκροταφική περιοχής (Keiri 2003).

Η μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης της δραστηριότητας

Η μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης της δραστηριότητας αποτελείται από τον φλοιό των μετωπιαίων λοβών. Ως πρωταγές στοιχεία της μονάδας αυτής είναι ο πρωτεύων κινητικός φλοιός, δευτεροταγές ο προκινητικός φλοιός και τριτοταγές ο προμετωπιαίος συνειρμικός (association) φλοιός καθώς και ο μεταϊχμιακός φλοιός των κοιλιακών περιοχών των μετωπιαίων λοβών^{34,35,49}. Ο προγραμματισμός της δράσης και μάλιστα η κατηγοριοποίηση της δράσης με βάση το περιβάλλον και ειδικότερα τα αντικείμενα δημιουργείται ήδη σε μια πρώτη επεξεργασμένη μορφή στον προκινητικό φλοιό. Η πρόσφατη ανακάλυψη νευρώνων, του προκινητικού φλοιού, που ενεργοποιούνται όταν παρουσιάζονται αντικείμενα που έχουν τα ίδια λειτουργικά χαρακτηριστικά,

δηλαδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τον ίδιο τρόπο δείχνει ακριβώς αυτό (Garbarini 2004). Όμως τον ρόλο κλειδί σε αυτήν την μονάδα τον παίζει ο προμετωπιαίος συνειρμικός φλοιός. Βρίσκεται σε λειτουργική αμφίδρομη διασύνδεση ουσιαστικά με ολόκληρο τον φλοιό, αλλά και με το μεταιχμιακό σύστημα, τον δικτυωτό σχηματισμό, με τον θάλαμο, τον υποθάλαμο και άλλες δομές. Αποτελεί μια υπερδομή που έχει καθολική ρυθμιστική λειτουργία. Πιο συγκεκριμένα φαίνεται να καθορίζει την στοχοκατευθυνόμενη συμπεριφορά με βάση την σωστή εκτίμηση των εσωτερικών αναπαραστάσεων των πληροφοριών του περιβάλλοντος. Έτσι σχετίζεται με την ικανότητα του οργανισμού να σταθμίζει τις συνέπειες των μελλοντικών πράξεων και να σχεδιάζει ανάλογα^{33,34,35}. Βλάβες των προμετωπιαίων συνειρμικών φλοιών έχουν σαν αποτέλεσμα την βαθιά διαταραχή των σύνθετων προγραμμάτων δράσης και συμπεριφοράς, και ανικανότητα αναχαίτισης των άμεσων απαιτήσεων σε άσχετα ερεθίσματα. Σαν αποτέλεσμα να μην μπορούν να ολοκληρωθούν δραστηριότητες που περιλαμβάνουν καθυστερημένη απάντηση, και δραστηριότητες που περιλαμβάνουν αλλαγή της στρατηγικής για την λύση προβλημάτων, λόγω εμμονής και αδυναμία αναστολής μιας ακατάλληλης απάντησης^{33,34,35}. Ακόμη σε τέτοιες βλάβες υπάρχει διαταραχή στην κατηγοριοποίηση με βάση την εξαγωγή αφηρημένων και γενικών κανόνων και στρατηγικών καθώς και στην επαλήθευση της αξιοπιστίας τους (Keri 2004). Από αυτά φαίνεται η μεγάλη σημασία που έχει ο προμετωπιαίος συνειρμικός φλοιός στο σχεδιασμό, στην προγραμματισμό και στην επαλήθευση των γνωστικών λειτουργιών^{34,36}.

Ημισφαιρική ειδικευση

Σήμερα γνωρίζουμε ότι παρ' όλο την δυναμική εντόπιση των λειτουργιών του εγκεφάλου, τα ημισφαίρια δεν είναι πλήρως συμμετρικά τόσο από λειτουργική άποψη όσο και από ανατομική. Ανατομικά έχει βρεθεί ότι η αριστερή κροταφική περιοχή παρουσιάζεται πιο σγκώδης σε σχέση με την δεξιά, και ότι το αριστερό ημισφαίριο παρουσιάζεται πιο βαρύτερο από το δεξιά³⁷. Προτάθηκε ότι αυτή η έμφυτη ανατομική ασυμμετρία να ευνοεί την ανάπτυξη των γλωσσικών λειτουργιών στο αριστερό ημισφαίριο. Το αριστερό ημισφαίριο το οποίο συνήθως είναι το κυρίαρχο φαίνεται να είναι υπεύθυνο για όλες τις γλωσσικές λειτουργίες όπως κατανόηση της γλώσσας, παραγωγή λόγου, ανάγνωση και γράψιμο. Επίσης φαίνεται να αναπτύχει τις πληροφορίες με διαδοχικό τρόπο, και έτσι εμπλέκεται σε όλες τις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μια σειρά πραγμάτων^{37,38,39}. Από την άλλη το δεξί φαίνεται να είναι κυρίαρχο σε άλλες δραστηριότητες όπως καλύτερη επεξεργασία οπτικών και χωρικών πληροφοριών, κατανόηση μη και έξω λεκτικών πληροφοριών, αναγνώριση αντικειμένων, σχέση της θέσης του σώματος και των μελών του με τις χωρικές συντεταγμένες. Οργανώνει ταυτόχρονα συνθέσεις των πληροφοριών (Luria 1973b). Δηλαδή επεξεργάζεται τις πληροφορίες με παράλληλη διαδικασία και παράγει ένα ενιαίο σύνολο^{37,38,39}. Παρ' όλο την εξειδίκευση των ημισφαιρίων οι απλές γνωστικές λειτουργίες

παρουσιάζονται και στα δυο. Μάλιστα αυτό υποστηρίζεται από το γεγονός ότι στα παιδιά πρώτα αναπτύσσονται οι γνωστικές δεξιότητες και στην συνέχεια γίνεται η σταδιακή εγκεφαλική λειτουργική πλευρίωση³⁶.

Παράλληλη επεξεργασία

Οι ανώτερες ψυχικές λειτουργίες γίνονται με παράλληλη λειτουργία, με την έννοια ότι υπάρχουν πολλά παράλληλα ρεύματα εισερχομένων δεδομένων για την εκτέλεση μιας λειτουργίας^{34,37,40}. Αυτό φαίνεται και από το γεγονός ότι ενώ μπορεί να καταστρέφεται το κέντρο μιας εξειδικευμένης λειτουργίας αυτή δεν καταργείται εξολοκλήρου³⁷. Η βλάβη μας δείχνει τι μπορεί να κάνει ο υπόλοιπος εγκέφαλος για να διατηρήσει αυτή την λειτουργία. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο με την λειτουργία παράλληλων διεργασιών³⁷. Μάλιστα έχει βρεθεί ότι ενώ υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων που ανήκουν στην ίδια λειτουργική μονάδα, πιο πολλές συνδέσεις υπάρχουν μεταξύ νευρώνων που ανήκουν σε διαφορετικές λειτουργικές μονάδες³⁷. Έτσι αν και στις ψυχικές και γνωστικές λειτουργίες συμμετέχουν και οι τρεις λειτουργικές μονάδες που αναφέραμε, κάθε ψυχική και γνωστική λειτουργία μπορεί να γίνει και από κάθε μια μονάδα ξεχωριστά ή αλληλώς παράλληλα. Βέβαια ο προγραμματισμός, η ρύθμιση και η επαλήθευση των γνωστικών λειτουργιών σε επίπεδο δικτυωτού σχηματισμού, θαλάμου, υποθαλάμου, μεσεγκεφάλου και παρεγκεφαλίδας που αποτελούν τα κύρια στοιχεία της πρώτης λειτουργικής μονάδας δεν μπορεί να γίνει με τον ίδιο τρόπο όπως γίνεται στον μετωπιαίο φλοιό, παρά μόνο με υποτυπώδη, που είναι γενετικά προκαθορισμένος³⁷. Με τον ίδιο τρόπο η πρόσληψη, η ανάλυση και η αποθήκευση μπορεί να επιτελεστεί σε ένα βαθμό και στις άλλες δυο μονάδες, δηλαδή την πρώτη και την τρίτη, αλλά όχι με τον ίδιο αποτελεσματικό τρόπο με τον οποίο γίνεται στην δεύτερη. Στις ψυχικές λειτουργίες συμμετέχουν αρμονικά και οι τρεις μονάδες. Δε στις ανώτερες νοητικές λειτουργίες συμμετέχουν πρωταγωνιστικά ο προμετωπιαίος συνειρμικός, ο βρεγματοκροταφικός συνειρμικός και ο μεταιχμιακός συνειρμικός φλοιός^{37,34,35}. Αυτή η λειτουργική οργάνωση εξηγεί και την δυνατότητα του εγκεφάλου για λειτουργική αποκατάσταση σε περιπτώσεις βλάβης.

Γνωστικές λειτουργίες

Αντίληψη

Η αντίληψη δεν είναι μια απλή παθητική διαδικασία πρόσληψης πληροφοριών αλλά έχει ενεργητικό χαρακτήρα. Για την ομαλή λειτουργία της αντίληψης εργάζονται όλα τα συστήματα του εγκεφάλου. Το πρώτο παρέχει τον απαραίτητο φλοιικό τόνο. Το δεύτερο διεκπεραιώνει την ανάλυση και σύνθεση των πληροφοριών σε ένα κατανοητό σύνολο. Το τρίτο δίνει τον ενεργητικό χαρακτήρα με το να διερευνά για τα πιο σημαντικά στοιχεία, την σύγκριση μεταξύ τους, και τον σχηματισμό υπόθεσης όσον αφορά την σημασία της πληροφορίας ως συνόλου και την επαλήθευση της^{34,35}.

Προσοχή

Στην προσοχή, ως ανώτερη νοητική λειτουργία, συμμετέχουν όλες οι λειτουργικές μονάδες του εγκεφάλου. Η πρώτη με το να διατηρεί τον φλοιικό τόνο σε ετοιμότητα για την μετάδοση ζωτικών πληροφοριών από το περιβάλλον. Η δεύτερη με το να προσανατολίζει τον εγκέφαλο μέσω ανάδρασης και σύγκρισης. Και τέλος η τρίτη με το να δίνει τον ενεργητικό χαρακτήρα της προσοχής καθώς ο προμετωπιαίος φλοιός μαζί με τον μεταϊχμιακό φλοιό των κοιλιακών περιοχών των μετωπιαίων λοβών αναλαμβάνουν να αναχαιτίσουν απαντήσεις ως προς άσχετα ερεθίσματα και να διατηρήσουν την συμπεριφορά στοχευοκατευθυνόμενη και κάτω από πλήαν^{34,35}.

Μνήμη

Στην δημιουργία μνημονικών εγγραφών και στην ανάκληση τους, κάθε λειτουργική μονάδα παίζει το δικό της ρόλο. Η διαδικασία της αυστηρά κατευθυνόμενης επιλεκτικής εγγραφής ή ανάκλησης απαιτεί τον καλύτερο φλοιικό τόνο, κάτι που το επιτελεί η πρώτη λειτουργική μονάδα. Για να εγγραφεί η πληροφορία αλλά και για να ανακληθεί χρειάζεται να αποθηκευθεί με κωδικοποίηση. Η συνθετική διαδικασία πρόσληψης και κωδικοποίησης της πληροφορίας αποτελείται από στάδια κατά τα οποία κομματιάζεται στα συστατικά της (οπτικά, ακουστικά, οπτικά), και έπειτα συντίθενται σε ενιαία σύνολα με νόημα, και έτσι μπορούν να αποθηκευτούν. Η διαδικασία αυτή γίνεται από την δεύτερη λειτουργική μονάδα. Τέλος η εγγραφή και η ανάκληση χρειάζονται σταθερή πρόθεση και προγραμματισμένη συμπεριφορά μέσα στην οποία εντάσσεται η πληροφορία που απομνημονεύεται. Αυτό γίνεται από την τρίτη λειτουργική μονάδα που δίνει και τον ενεργητικό χαρακτήρα της προσοχής^{34,35}.

Κίνηση και δράση

Η εκούσια κίνηση και δράση βασίζεται στην αρμονική λειτουργία των μονάδων του εγκεφάλου. Τα συστήματα της πρώτης εγκεφαλικής μονάδας δίνουν τον απαραίτητο μυϊκό τόνο, χωρίς τον οποίο η συντονισμένη κίνηση είναι αδύνατη, τα συστήματα της δεύτερης μονάδας δίνουν τις προσαρμόζόμενες αντιληπτικές συνθέσεις μέσα στο πλαίσιο των οποίων επιτελείται η κίνηση, και τα συστήματα της τρίτης μονάδας υποτάσσουν την κίνηση και δράση στα αντίστοιχα πλήαν, παρέχουν την αναγκαία ρύθμιση και έλεγχο της πορείας των κινήσεων, χωρίς τα οποία θα χανόταν ο οργανωμένος και σκόπιμος χαρακτήρας τους^{34,35}.

ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΙΑΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Η γνωσιακή επιστήμη στην προσπάθειά της να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο νους έχει καταλήξει σε διάφορες απόψεις για την σκέψη και την αντίληψη και πως αυτά λειτουργούν στην αντιμετώπιση του περιβάλλοντος όπως για την λύση προβλημάτων.

Σκέψη και σχηματισμός εννοιών

Έννοια είναι ένα σύνολο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ομαδοποιηθεί. Οι έννοιες είναι βασικές για την αποθήκευση και την επεξεργασία της πληροφορίας, και συνεπώς για την σκέψη. Η Rosch E. (Rosch 1975) πρότεινε ότι οι πληροφορίες όταν αναπαριστούνται σχηματίζουν έννοιες, τις οποίες ονόμασε κλασικές και πιθανολογικές. Κλασικές είναι εκείνες στις οποίες ένα χαρακτηριστικό μιας έννοιας είναι κοινό σε όλα τα μέλη της. Ενώ πιθανολογικές είναι εκείνες των οποίων τα μέλη δεν μοιράζονται πάντα τις ίδιες ιδιότητες. Συνεπώς για την ανάπτυξη των εννοιών και των χειρισμών τους από την σκέψη είναι βασική η απόκτηση γνώσης. Επίσης η Rosch E. υποστήριξε ότι η κατηγοριοποίηση των πραγμάτων σε έννοιες συνδέεται όχι με βάση τις ομάδες χαρακτηριστικών, αλλά με βάση τις ενέργειες τις οποίες αναλαμβάνουν οι άνθρωποι σε σχέση με αυτά³⁶. Αυτό ενισχύεται από το γεγονός ότι η κατηγοριοποίηση εξαρτάται από το πλαίσιο αναφοράς όπως έδειξε ο Labov³⁷. Έτσι ενώ οι έννοιες είναι ιεραρχικά δομημένες πολλές φορές ανάλογα με το πλαίσιο αναφοράς και τις ενέργειες μας υπάρχουν πράγματα που εμπνέονται σε περισσότερες από μια έννοιες³⁸. Στον σχηματισμό των εννοιών και γενικότερα στην κατηγοριοποίηση της πραγματικότητας συμμετέχουν όλες οι λειτουργικές μονάδες του εγκεφάλου αλλά κατά κύριο λόγο ο συνειρμικός βρεγματίνιοκρασφικός φλοιός της δεύτερης λειτουργικής μονάδας, και ο πρακινητικός φλοιός της τρίτης μονάδας. Αυτό φαίνεται από τα ευρήματα στη συμμετοχή αυτών των περιοχών στην κατηγοριοποίηση^{39,40}. Βέβαια και η πρώτη μονάδα συμμετέχει καθώς έχει βρεθεί ότι οι λειτουργίες αυτές συμβαίνουν όταν υπάρχει κατάλληλη διέγερση και ενεργοποίηση³⁹.

Σκέψη και σχήματα

Σχήματα είναι πακέτα αποθηκευμένης πληροφορίας που αναπαριστούν την γνώση για αντικείμενα, καταστάσεις, γεγονότα ή πράξεις, και έτσι χρησιμοποιούνται για να γίνει κατανοητή η σχέση με τα γεγονότα και να κατευθυνθεί η συμπεριφορά. (γνώσσα και σκέψη, σκέψη και λύση προβλημάτων). Είναι φανερό ότι οι έννοιες αποτελούν μια μορφή σχημάτων, αν και τα σχήματα είναι γενικότερα μια και περιλαμβάνουν περισσότερες πληροφορίες. Ο Rumelhart (Rumelhart 1980) πρότεινε ότι υπάρχουν 4 τρόποι σκέψης με σχήματα:

- Τα σχήματα μπορούν να θεωρηθούν ως 'θεατρικά έργα' που περιέχουν πληροφορίες για χαρακτήρες, σκηνικό και σενάρια για κατάλληλες ακολουθίες ενεργειών.
- Τα σχήματα μπορούν να θεωρηθούν ως θεωρίες οι οποίες μας επιτρέπουν την παραγωγή εξηγήσεων με νόημα για αυτά που συμβαίνουν στο περιβάλλον.
- Τα σχήματα μπορούν να θεωρηθούν ως υπολογιστικά συστήματα που επεξεργάζονται τις πληροφορίες που αντιλούνται από το περιβάλλον.
- Τα σχήματα μπορούν να θεωρηθούν ως αποκωδικοποιητές που κομματιάζουν και αναλύουν τα συστατικά των πληροφοριών του περιβάλλοντος^{34,41}.

Εκτός από αυτούς τους 4 τύπους σχημάτων, ένας άλλος ερευνη-

τίς ο Tolman πρότεινε ότι στα σχήματα περιλαμβάνονται οι γνωστικοί χάρτες που είναι μια εσωτερική αναπαράσταση μια περιοχής που διαμορφώνει ένα σχέδιο ή δίνει το διάγραμμα που καθοδηγεί την συμπεριφορά [Tolman 1948]. Πιο ευρύτερα και πιο πρόσφατα ο Johnston-Laird πρότεινε ότι στην σκέψη χρησιμοποιούνται νοερά μοντέλα τα οποία μπορεί να αφορούν και αφηρημένα πράγματα, με βάση τα οποία γίνονται υπολογισμοί¹⁷. Τα σχήματα ως θεωρίες και σενάρια απαιτούν κατά κύριο λόγο την λειτουργία της τρίτης μονάδας του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για τον προγραμματισμό, την επαλήθευση και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς, ενώ τα σχήματα ως υπολογιστικά συστήματα και αποκωδικοποιήσεις γίνονται με βάση την συνεργασία της δεύτερης που θα αναλύσει τις πληροφορίες στους πρωτεύοντες και δευτερεύοντες αισθητικούς φλοιούς και θα τις κάνει ένα ενιαίο κατανοητό σύνολο στον βρεγματοειδοκρατοφικό φλοιό και της τρίτης που θα επεξεργαστεί τις πληροφορίες από την δεύτερη μονάδα σε σχέση με το περιβάλλον και τη δράση που πρέπει να ακολουθήσει ο οργανισμός που θα γίνει ιδιαίτερα στον προμετωπιαίο συνειρμικό φλοιό. Η διαμόρφωση των γνωστικών χαρτών και των νοερών μοντέλων φαίνεται να γίνεται με την ειδική συνεργασία των βρεγματικών λοβών που κάνουν την σύνθεση των χωρικών σχέσεων και του προμετωπιαίου φλοιού που μπορεί να εξάγει αφηρημένους κανόνες.

Η δημιουργία των σχημάτων

Με βάση τις θεωρίες του Piaget η απόκτηση των σχημάτων γίνεται μέσα από δυο τρόπους. Την προσαρμογή και την αφομοίωση. Αφομοίωση είναι διαδικασία κατά την οποία οι πληροφορίες αφομοιώνονται για να ταιριάξουν με τα ήδη υπάρχοντα σχήματα και έτσι να γίνουν κατανοητές, ενώ προσαρμογή είναι η διαδικασία κατά την οποία τα ήδη υπάρχοντα σχήματα αλλάζουν μορφή ή και διευρύνονται για να προσαρμοστούν και να αντιστοιχήσουν στις νέες πληροφορίες^{18,19}. Από την άλλη οι Bruner, Goodnow και Austin δείχνουν και άλλους τρόπους απόκτησης εννοιών²⁰. Την στρατηγική της εστίασης και την στρατηγική της ανίχνευσης. Στρατηγική της εστίασης γίνεται όταν εστιάζεται η προσοχή σε ένα χαρακτηριστικό ενός αντικειμένου και συγκρίνεται με άλλα παρόμοια για να διαπιστωθεί αν όλα έχουν κοινό το συγκεκριμένο σημείο. Στρατηγική της ανίχνευσης γίνεται όταν σχηματίζεται μια ενιαία υπόθεση για όλα τα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνονται σε μια έννοια, και γίνεται σύγκριση με υποπεριπτώσεις της έννοιας για να ελεγχθεί αν η υπόθεση είναι σωστή^{18,20}. Η δημιουργία των σχημάτων απαιτεί την ακεραιότητα και των τριών λειτουργικών μονάδων του εγκεφάλου. Η πρώτη μονάδα δημιουργεί τις προϋποθέσεις με τον προσανατολισμό και την ανίχνευση (π.χ. δυνατότητα εστίασης) προς το περιβάλλον και την κατάλληλη διεγερση του εγκεφάλου για να προχωρήσουν η δεύτερη μονάδα, στην πρόσληψη μέσω των πρωτεύοντων αισθητικών φλοιών, στην ανάλυση μέσω των δευτερευόντων αισθητικών φλοιών, και στην άμεση σύγκριση (π.χ. αν ταιριάζουν με τα υπάρχοντα σχήματα) και νοηματοδότηση μέσω του βρεγματοειδοκρατοφικού φλοιού, και η τρίτη στην εξαγωγή συμπερασμάτων (π.χ. σχηματισμός υπόθεσης), επαλήθευση των συμπερασμάτων και στην αλλαγή στρατηγικής

(π.χ. αλλαγή σχήματος).

Σκέψη και λύση προβλημάτων

Η σκέψη σύμφωνα με τον McKellar είναι κατευθυνόμενη προς ένα στόχο. Όμως αυτό δεν αρκεί για να λυθεί ένα πρόβλημα. [McKellar 1957]. Ένα από τα βασικά βήματα είναι η ανάλυση μέσω των-στόχων (means-end analysis). Αυτή η ιδέα προήλθε από τους Newell και Simon [Newell & Simon 1972] την οποία εφόρμησαν για να φτιάξουν μοντέλα λύσης σε υπολογιστές. Σύμφωνα με την ανάλυση αυτή συγκρίνονται τα πράγματα στην αρχή του προβλήματος, αρχική κατάσταση, και στο τέλος του προβλήματος, όταν θα έχει λυθεί. Η διαφορά ανάμεσα στα δυο είναι ο χώρος του προβλήματος. Η μείωση του χώρου του προβλήματος γίνεται με τον τεμαχισμό του προβλήματος σε άλλα μικρότερα με επιμέρους στόχους²¹. Μια άλλη προσέγγιση είναι η ανάλυση πρωτοκόλλου από τους Ericsson και Simon¹⁷. Δηλαδή η εξέταση ενός σχεδίου βημάτων και σταδίων που περιλαμβάνονται στην λύση ενός προβλήματος. Ο σκοπός είναι να μπορούμε να μειώσουμε τον χώρο του προβλήματος ακολουθώντας έτοιμα πρωτόκολλα για παρόμοια προβλήματα. Ίσως ένα βήμα πιο πέρα από τα πρωτόκολλα βρίσκονται οι στρατηγικές που βασίζονται σε γενικούς κανόνες σύμφωνα με τις εργασίες του Robert Siegler [Siegler R. 1978]. Σύμφωνα με τον Siegler η γνωστική ανάπτυξη συνίσταται στην εκμάθηση, μέσα από την εμπειρία, γενικών κανόνων που μπορούν να εφαρμοστούν σε μια ποικιλία προβλημάτων^{18,19}. Στα πλαίσια της λύσης των προβλημάτων ίσως να είναι σκόπιμο να αναφέρουμε στρατηγικές από τις θεωρίες για την επεξεργασία των πληροφοριών που ενώ δεν λύνουν τα προβλήματα, υποστηρίζουν τις διαδικασίες επίλυσης τους. Ο Keeney προτείνει ότι τέτοιες είναι η εσωτερική επανάληψη, κατά την οποία η πληροφορία επαναλαμβάνεται συνέχεια για συγκρατηθεί και η οργάνωση των πληροφοριών, όπου οι πληροφορίες οργανώνονται και έπειτα απομνημονεύονται²². Μια άλλη τέτοια στρατηγική είναι η συστηματική αναζήτηση κατά την οποία αναζητάτε με συστηματικό τρόπο π.χ. αλφαβητικό, η ανάκτηση ενός στοιχείου όπως αναφέρουν οι Keniston και οι Favell [Keniston & Favell 1979]. Μέσα από την μεθοδολογία του Luria, στην λύση των προβλημάτων τον πρώτο ρόλο παίζει η μονάδα προγραμματισμού, επαλήθευσης και ρύθμισης που είναι υπεύθυνη όπως αναφέραμε για την στοχοκατευθυνόμενη συμπεριφορά, την αφαιρετική λειτουργία, την στρατηγική και άλλες λειτουργίες που εμπλέκονται στις προσπάθειες λύσης των προβλημάτων. Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες που γίνεται από τον προμετωπιαίο φλοιό είναι η αναστολή των άμεσων απαντήσεων σε ένα πρόβλημα οι οποίες συνήθως είναι ενστικτώδεις και λανθασμένες²³. Αυτό το βήμα είναι βασικό για την περαιτέρω αντιμετώπιση του προβλήματος. Βέβαια η όλη διαδικασία δεν θα μπορούσε να γίνει αν δεν υποστηρίζεται επαρκώς από τις άλλες δυο μονάδες, δηλαδή αν δεν γίνεται ο προσανατολισμός από την πρώτη και η τοπογραφική ανάλυση, η αποθήκευση και η ενοποίηση των πληροφοριών του προβλήματος για να γίνει η αφαιρετική του ανάλυση για λύση.

Εκέψη και η επεξεργασία των πληροφοριών

Την επεξεργασία των πληροφοριών μπορεί να δει κανείς μέσα από δυο οπτικές. Από την μια πλευρά οι πληροφορίες εισέρχονται και υπόκεινται σε λεπτομερή ανάλυση και αναγνώριση προτύπων με σύγκριση των αποθηκευμένων πληροφοριών και σχημάτων. Αυτές οι θεωρίες επεξεργασίας οδηγούνται από τις εισερχόμενες πληροφορίες (data-driven) και έχουν κατεύθυνση από πάνω προς τα κάτω. Από την άλλη πλευρά υπάρχει η υπόθεση ότι η πληροφορία αναλύεται με βάση τα ήδη υπάρχοντα σχήματα και πληροφορίες, δηλαδή με βάση το τι περιμένει ο εγκέφαλος να γίνει αντιληπτό. Αυτές οι θεωρίες επεξεργασίας οδηγούνται όχι από τις εισερχόμενες πληροφορίες, αλλά από τα εσωτερικά σχήματα (conceptually-driven). Όπως είναι αναμενόμενο η επεξεργασία των πληροφοριών περιλαμβάνει και τους δυο τρόπους συνδυαστικά^{17,18}. Οι θεωρίες επεξεργασίας που οδηγούνται από τις εισερχόμενες πληροφορίες (data-driven) εμπλέκουν την πρώτη και την δεύτερη λειτουργική μονάδα, με κύριο λόγο την δεύτερη που κάνει την λεπτομερή ανάλυση και σύγκριση των πληροφοριών με ακριβή πρότυπα. Οι θεωρίες επεξεργασίας που οδηγούνται από τα εσωτερικά σχήματα (conceptually-driven), εμπλέκουν την τρίτη και δεύτερη λειτουργική μονάδα, και κυρίως την τρίτη που εξάγει συμπεράσματα από τις πληροφορίες με βάση αφηρημένα και νοερά σχήματα, και όχι από λεπτομερή ανάλυση.

ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΝΕΥΡΟΨΥΧΟΛΟΓΙΑ

Η γνώση των νευροεπιστημών σε συνδυασμό με τις γνώσεις από τις επιστήμες του νου, μπορεί να εξυπηρετήσει την εργοθεραπεία. Από την μια να υποστηρίξει θεωρητικά το έργο που επιτελεί η εργοθεραπεία, και από την άλλη να προάγει την ικανότητα μας για ερμηνεία σε βάθος της ανθρώπινης συμπεριφοράς, και κυρίως μπορεί να μας να βοηθήσει να δομήσουμε κατάλληλα την θεραπεία και ειδικότερα τις δραστηριότητες (Farber 1989).

Θεωρητική υποστήριξη της εργοθεραπείας

Όπως αναφέρθηκε η ανάπτυξη του εγκεφάλου και η ικανότητα του για πλαστικότητα εξαρτώνται από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα δε από την ποιότητα των ερεθισμάτων. Στον πυρήνα της εργοθεραπείας βρίσκεται η δραστηριότητα. Όχι όμως η απλή δραστηριότητα, αλλά η αρχιτεκτονικά δομημένη δραστηριότητα που σκοπό έχει να δώσει τα κατάλληλα ερεθίσματα, δηλαδή τα ποιοτικά ερεθίσματα, για αποκατάσταση. Έτσι τα ερεθίσματα κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων μπορούν να βοηθήσουν στην αναδιοργάνωση του εγκεφάλου^{21,22,23,24,25,26}. Επίσης όπως είδαμε οι διεργασίες του εγκεφάλου διεκπεραιώνονται με παράλληλη επεξεργασία, και οι βλάβες μας δείχνουν τι μπορεί να κάνει ο υπόλοιπος εγκέφαλος για να διατηρήσει τις λειτουργίες του²⁷. Οι δραστηριότητες της εργοθεραπείας μπορούν να βοηθήσουν στην ανά-

δειξη του δυναμικού αποκατάστασης που γίνεται από τις παράλληλες διεργασίες του εγκεφάλου. Ακόμη η αρχή της εξωφλοιώδους οργάνωσης των σύνθετων ψυχικών λειτουργιών, δηλαδή ότι μέρη του εγκεφάλου συνδέονται λειτουργικά μέσα από τις δραστηριότητες, μας δείχνει ότι οι δραστηριότητες της εργοθεραπείας βοηθούν στην αναδιοργάνωση του εγκεφάλου και σε ανατομοφυσιολογικό επίπεδο, και σε λειτουργικό επίπεδο των ανώτερων γνωστικών ικανοτήτων¹¹. Έτσι οι ψυχικές λειτουργίες νοούνται και δημιουργούνται μέσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως και η αναπηρία νοείται μέσα στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων². Γι' αυτό η δραστηριότητα είναι βασική θεραπευτική μέθοδος για την εργοθεραπεία (Allen 1987).

Η γνωστική νευροψυχολογία και οι δραστηριότητες της εργοθεραπείας

Η σκόπιμη δραστηριότητα

Η σκόπιμη δραστηριότητα είναι η βάση της εργοθεραπείας. Με τον όρο σκόπιμη δραστηριότητα εννοούμε την στοχοκατευθυνόμενη συμπεριφορά που περιλαμβάνει δράση. Έτσι μια δραστηριότητα είναι σκόπιμη όταν το άτομο εμπλέκετε ενεργά και με την θέληση του καθώς η δραστηριότητα κατευθύνεται σε ένα στόχο που το άτομο θεωρεί ότι έχει νόημα. Στόχος της εργοθεραπείας είναι να διευκολύνει την εμφάνιση σκόπιμων δραστηριοτήτων^{10,45,46}. Για την εμφάνιση της σκόπιμης δραστηριότητας υπάρχουν τρεις σημαντικοί παράγοντες: το επίπεδο συνείδησης, το κίνητρο, και η ευκαιρίες. Στις ευκαιρίες περιλαμβάνονται οι ικανότητες του ατόμου. Έτσι υποσάχοι της εργοθεραπείας είναι παρέμβαση, σε πρώτο στάδιο, σε κάθε παράγοντα που επηρεάζει την σκόπιμη δραστηριότητα¹¹.

Το επίπεδο συνείδησης ενός ατόμου καθορίζεται κατά κύριο λόγο από την μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων, αν και μέρη και των άλλων λειτουργικών μονάδων όπως η προμετωπιαίοι φλοιοί και ο βρεγματιοκροταφικός θάβος παίζουν ρόλο στην εγρήγορη ενός ατόμου. Το επίπεδο συνείδησης μέσα από την πρώτη μονάδα, μπορεί να εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την εξοικείωση ή την ευαισθητοποίηση. Εξοικείωση εννοούμε την τάση για μείωση της απάντησης του εγκεφάλου σε ένα επαναλαμβανόμενο ερέθισμα, και ευαισθητοποίηση εννοούμε την αύξηση της απάντησης του εγκεφάλου σε ένα νέο και συνήθως ισχυρό ερέθισμα²⁸. Έτσι η παρουσίαση διαφορετικών δραστηριοτήτων σε διαφορετικά περιβάλλοντα, πάντα σε σχέση με την ικανότητα, ώστε να υπάρχει διέγερση, αλλά όχι εξοικείωση, μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση του επιπέδου συνείδησης και λειτουργίας.

Τα κίνητρα ενός ατόμου καθορίζονται τόσο από την τρίτη μονάδα του εγκεφάλου, την μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης όσο και από το μετακινητικό σύστημα, που είναι μια δομή που διαπερνά και τις τρεις λειτουργικές μονάδες. Τα κίνητρα μπορεί να είναι εγγενή (intrinsic)¹⁰. Εδώ πιο πολύ ρόλο μπορεί να παίζει το μετακινητικό σύστημα που περι-

λαμβάνει κίνητρα για την ικανοποίηση των σωματικών λειτουργιών, την ανταμοιβή και την αποφυγή δυσάρεστων συναισθημάτων^{29,30,50}. Σε αυτό το σημείο η εργοθεραπεία μπορεί να έχει ως στόχο την διευκόλυνση των εγγενών κινήτρων⁵¹. Επίσης τα κίνητρα μπορεί να είναι εξωτερικά (extrinsic)⁵². Στα εξωτερικά κίνητρα, δηλαδή σε αυτά που δεν είναι άμεσα εγγενή, πιο σπουδαίο ρόλο παίζουν ο προμετωπιαίος συνειρμικός φλοιός, που είναι και το τρίτοταγές κομμάτι της τρίτης μονάδας του εγκεφάλου. Εδώ περιλαμβάνονται κίνητρα που έχουν να κάνουν π.χ. με την δημιουργικότητα ενός ατόμου. Σκοπός της εργοθεραπείας είναι να παρέχει εξωτερικά κίνητρα⁵³.

Όπως ειπώθηκε στις ευκαιρίες περιλαμβάνονται οι ικανότητες ενός ατόμου, δηλαδή να δημιουργήσουμε ευκαιρίες που μπορούν να γίνουν με τις υπάρχουσες ικανότητες του ατόμου⁵⁴. Σε σχέση με την πρώτη μονάδα του εγκεφάλου οι ικανότητες περιορίζονται στην ανίχνευση του περιβάλλοντος, στην εντόπιση και στην άμεση αντίδραση. Σε σχέση με την δεύτερη οι ικανότητες μπορεί να είναι η διάκριση, ανάλυση, οργάνωση και αποθήκευση των πληροφοριών. Και σε σχέση με την τρίτη μονάδα η ικανότητα μπορεί να είναι η ικανότητα για σχεδιασμό πλάνου, για λύση προβλημάτων, και για αξιολόγηση. Βέβαια κάποιο άτομο μπορεί να παρουσιάζει έναν συνδυασμό ικανοτήτων και των τριών μονάδων, κάτι που εξαρτάται από την φύση του προβλήματος του.

Η ανάλυση και η διαβάθμιση της δραστηριότητας

Ανάλυση δραστηριότητας είναι η διαδικασία εκείνη κατά την οποία η δραστηριότητα κομματιάζεται σε μικρότερα συστατικά τα οποία και εξετάζονται. Στα συστατικά μπορεί να περιλαμβάνονται τα βήματα της δραστηριότητας κατά την εφαρμογή της, και οι προϋποθέσεις για την επιτυχία της δραστηριότητας^{55,56}. Από την όλη μεριά έχουμε την διαβάθμιση της δραστηριότητας που περιλαμβάνει την σταδιακή αλλαγή της διαδικασίας, του περιβάλλοντος, των εργαλείων ή και των υλικών μιας δραστηριότητας για την αύξηση ή μείωση των απαιτούμενων ικανοτήτων. Ο θεραπευτικός στόχος είναι να βελτιώσουμε την λειτουργία του ατόμου καθώς θα περνά μέσα από τα στάδια της διαβάθμισης^{55,56}. Κάθε δραστηριότητα πέραν των άλλων, μπορεί να αναλυθεί και σε τρεις συνιστώσες με βάση τις τρεις λειτουργικές μονάδες του εγκεφάλου, ως εξής:

- Πόση ικανότητα εγρήγορης χρειάζεται μια δραστηριότητα.
- Πόση ικανότητα για πρόληψη, ανάλυση και αποθήκευση χρειάζεται μια δραστηριότητα.
- Πόση ικανότητα για κατανόηση σχέσεων και αφαιρετική σκέψη, στοχοκατευθυνόμενη συμπεριφορά, αυτό-αξιολόγηση χρειάζεται μια δραστηριότητα.

Επίσης κάθε δραστηριότητα μπορεί να διαβαθμιστεί σε δυσκολία με τον ίδιο τρόπο. Για παράδειγμα στην αρχή μια δραστηριότητα να είναι σχεδιασμένη για να διεγείρει την εγρήγορη του ατόμου σε απλές αντιδράσεις, έπειτα να απαιτεί ικανότητα για κάποιες ταξινόμησης και τέλος να απαιτεί ενεργητική

μάθηση νοερών κανόνων και στρατηγικών για την λύση κάποιου προβλήματος.

Παρόμοιοι οι Abreu και Togliа (Abreu & Togliа, 1987), βασισμένοι στην λειτουργική οργάνωση του εγκεφάλου του Luria, και στις θεωρίες επεξεργασίας των πληροφοριών προτείνουν η διαβάθμιση να περνά από τρεις φάσεις:

- **Φάση πρώτη** όπου δίνεται έμφαση στην ικανότητα για ανίχνευση των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος και κατάλληλη απάντηση σε αυτά. Άτομα σε αυτό το επίπεδο συνήθως βρίσκονται σε σύγχυση και εμφανίζουν μόνο αδρή προσοχή στο περιβάλλον. Οι δραστηριότητες από αυτά τα άτομα γίνονται με έναν αυτόματο τρόπο και απαιτούν την ελάχιστη ικανότητα αντιληπτικής επεξεργασίας. Κατά κύριο λόγο λειτουργεί η πρώτη μονάδα του εγκεφάλου.
- **Φάση δεύτερη** που έχει να κάνει με ικανότητες διάκρισης, οργάνωσης και χειρισμού των πληροφοριών του περιβάλλοντος. Άτομα σε αυτό το επίπεδο έχουν την ικανότητα να ανιχνεύσουν και να αντιδρούν μόνο σε σχετικές πληροφορίες με την δραστηριότητα, όμως έχουν δυσκολία στην διάκριση. Οι δραστηριότητες σε αυτό το επίπεδο απαιτούν μέση αντιληπτικής επεξεργασίας. Κατά κύριο λόγο λειτουργούν οι δυο πρώτες μονάδες του εγκεφάλου, με έμφαση στην δεύτερη.
- **Φάση τρίτη** που σχετίζεται με ικανότητες για χειρισμό και οργάνωση των εσωτερικών διεργασιών και πληροφοριών, όπως οι σκέψεις, οι ιδέες και τα συναισθήματα. Άτομα σε αυτό το επίπεδο δυσκολεύονται στον σχεδιασμό, στην οργάνωση, και στην λύση προβλημάτων. Οι δραστηριότητες σε αυτό το επίπεδο απαιτούν το μέγιστο της γνωστικής και αντιληπτικής επεξεργασίας. Εδώ λειτουργούν και οι τρεις με τον πρωταρχικό ρόλο στην τρίτη μονάδα καθώς και στην δεύτερη, αλλά λιγότερο στην πρώτη⁵⁷.

Αυτή η ανάλυση και διαβάθμιση ταιριάζει και με το γεγονός ότι ο εγκεφαλος αναπτύσσεται και ωριμάζει, ανατομικά και λειτουργικά, από κάτω προς τα πάνω, και από πίσω προς τα εμπρός.

Επίσης οι Abreu και Togliа (Abreu & Togliа, 1987; Togliа, 1989) βασισμένοι στην εργασία των Barth & Boll', και Hagen' πάνω στην θεωρία επεξεργασίας των πληροφοριών, προτείνουν των συνδυασμό των παραπάνω φάσεων με διαβαθμίσεις με βάση:

- **Περιβάλλον** το οποίο μπορεί, ως προς τον βαθμό δυσκολίας, να είναι (α) περιβάλλον οικείο προς το άτομο, όπου χρειάζεται μικρή ενεργοποίηση της πρώτης μονάδας του εγκεφάλου, (β) περιβάλλον που μοιάζει με το οικείο, ενεργοποίηση της πρώτης μονάδας καθώς και της δεύτερης για την σύγκριση του περιβάλλοντος με το οικείο, και (γ) περιβάλλον καθόλου οικείο, όπου χρειάζεται η ενεργοποίηση και των τριών μονάδων του εγκεφάλου.
- **Ρυθμός** με τον οποίο εμπλέκονται διάφορα αντικείμενα της δραστηριότητας.
- **Ποσότητα** των αντικειμένων που εμπλέκονται στην δραστηριότητα, και παρουσιάζονται κάθε φορά όλη μαζί.

- **Οικειότητα** που έχει το άτομο με τα αντικείμενα της δραστηριότητας τα οποία μπορεί να είναι, ως προς τον βαθμό δυσκολίας, {α} οικεία, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται κάθε μέρα, {β} μη-οικεία όπως αυτά που δεν χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση, και {γ} ασυνήθιστα αντικείμενα τα οποία διαφέρουν από τα τυπικά αντικείμενα σε κάποιο χαρακτηριστικό τους.
- **Οδηγίες** που δίνει ο εργοθεραπευτής και μπορεί να είναι {α} κατεύθυνση της προσοχής σε σχετικές πληροφορίες, {β} κατεύθυνση της προσοχής για την ανίχνευση λαθών κατά την δραστηριότητα {γ} κατεύθυνση της προσοχής κατά την διόρθωση των λαθών και {δ} κατεύθυνση της προσοχής κατά την αποκάλυψη των πληροφοριών και λύση του προβλήματος της δραστηριότητας.
- **Διάρκεια** μια συγκεκριμένης συμπεριφοράς, όπως συγκέντρωση, επιμονή ή διάσπαση προσοχής.
- **Αισθητηριακή** ικανότητα που απαιτείται για τον συνδυασμό αισθητικών πληροφοριών διαφόρων αισθήσεων.
- **Χωρική ταξινόμηση** των πραγμάτων που περιλαμβάνονται στην δραστηριότητα π.χ. γραμμική, σε κύκλο, τυχαία, για την εκπαίδευση ικανοτήτων προσανατολισμού, ανιχνεύσεις, κατηγοριοποίησης.
- **Πομπηλοκότητα**, δηλαδή τον βαθμό δυσκολίας της δραστηριότητας^{1,30}.

Τα παραπάνω στοιχεία διαβαθμίζονται με βάση τις τρεις λειτουργικές μονάδες του εγκεφάλου. Ακόμη με την ίδια μεθοδολογία μπορεί να αναλυθούν και να διαβαθμιστούν δραστηριότητες για την γενίκευση της μάθησης σύμφωνα με την Toglia (Toglia 1991), ως εξής:

- **“Κοντινή” μεταφορά μάθησης (Near transfer)**. Αυτό γίνεται με την αλλαγή ενός ή δυο χαρακτηριστικών μιας δραστηριότητας. Έτσι η αρχική δραστηριότητα, με αυτή που καλείτε το άτομο να κάνει έχουν πολύ μεγάλη ομοιότητα. Χρειάζεται το άτομο να ανιχνεύσει και να εντοπίσει την διαφορά, μέσα από την πρώτη λειτουργική μονάδα, να αναλύσει και να συγκρίνει την δραστηριότητα με την αρχική, μέσα από την δεύτερη λειτουργική μονάδα του εγκεφάλου, και τέλος να εξάγει ότι μπορεί να εφαρμόσει παρόμοια στρατηγική, μέσα από την τρίτη λειτουργική μονάδα.
- **Ενδιάμεση μεταφορά μάθησης (Intermediate)**. Αυτό γίνεται όταν μια δραστηριότητα έχει μόνο ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά με την αρχική τα οποία όμως είναι λιγότερο φανερά, σε σχέση με την “κοντινή” μεταφορά μάθησης. Συνήθως τρία με έξι χαρακτηριστικά έχουν αλληλαχθεί. Σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται μεγαλύτερη ικανότητα στην εντόπιση των διαφορών, στην ταυτόχρονη ανάλυση τους και σύγκριση τους με την αρχική, και στην εξαγωγή υπόθεσης για το πώς θα τροποποιήσει τις μαθημένες στρατηγικές
- **Μακρινή μεταφορά μάθησης (Far transfer)**. Αυτό γίνεται όταν μια δραστηριότητα έχει μόνο ένα κοινό χαρακτηριστικό με την αρχική.

- **Πολύ μακρινή μεταφορά μάθησης (Very far transfer)**. Εδώ πρόκειται για γενίκευση της μάθησης στην καθημερινή ζωή, δηλαδή πως η γενική στρατηγική που βρίσκεται πίσω από μια δραστηριότητα μπορεί να βοηθήσει στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής³².

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στις ανώτερες γνωστικές λειτουργίες όπως αντίληψη, μνήμη, δράση, προσοχή, και επίσης στην ανάπτυξη εννοιών, σχημάτων, και ικανοτήτων λύσης προβλημάτων, δηλαδή της σκέψης, συμμετέχουν πάντα οι τρεις λειτουργικές μονάδες. Η εκπαίδευση και επανεκπαίδευση μπορεί να γίνει μέσα από δραστηριότητες, που γίνονται από εργοθεραπευτές, μέσα από την ανάλυσή και την διαβάθμισή τους με βάση την λειτουργία των μονάδων του εγκεφάλου, σύμφωνα με όσα περιγράψαμε πιο πάνω.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Έχει γίνει διάκριση τριών κύριων λειτουργικών μονάδων του εγκεφάλου οι οποίες είναι, η μονάδα ρύθμισης του τόνου, της εγρήγορης και των ψυχικών καταστάσεων, η μονάδα πρόσληψης, ανάλυσης και αποθήκευσης της πληροφορίας και η μονάδα προγραμματισμού, ρύθμισης και επαλήθευσης της δραστηριότητας^{1,33,34}. Κάθε ψυχική δραστηριότητα πραγματοποιείται με την συντονισμένη δράση και των τριών αυτών λειτουργικών μονάδων. Αυτό μπορεί να αποτελέσει βάση για τον γενικότερο θεραπευτικό σχεδιασμό των δραστηριοτήτων. Το θέμα είναι πολύ μεγάλο για να εξαντηθεί στα πλαίσια ενός άρθρου, μιας και η έρευνα σε αυτό το πεδίο συνεχίζεται³⁵. Όμως καταδείχθηκε ότι η εργοθεραπεία θα πρέπει να ενδιαφέρεται για την γνωστική νευροψυχολογία και αυτό γιατί μπορεί να αποτελέσει μια γόνιμη και σταθερή βάση για την ανάπτυξη θεωριών και τεχνικών στην αποκατάσταση (Farber 1989).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά

την Μαρία Γάτσι, Εργοθεραπεύτρια, PhD student, MSc, DιρOT και τον Σπύρου Γιώργο, Εργοθεραπευτή, Msc, για την βοήθεια τους.

Βιβλιογραφία

1. Abreu C.B., Toglia P.J., (1987). Cognitive rehabilitation: A model for occupational therapy, *American Journal of Occupational Therapy*, 41: 439-448.
2. Allen K.C., (1987). Activity: Occupational therapy's treatment method 1987 Eleanor Clark Slagle lecture, *American Journal of Occupational Therapy*, 41: 563-575.
3. Banjard P., Hayes N., (1991). *Thinking and Problem Solving*, Cambridge and Oxford: Blackwell Publishers.
4. Beaumont J.G., Kenealy P.M., Rogers M.J.C., (1996). *The Blackwell dictionary of neuropsychology*, 1st ed., Cambridge and Oxford: Blackwell Publishers.
5. Bruce D.L., (1986). Cognitive rehabilitation: A process approach, *Cognitive Rehabilitation*, 4: 10-17.
6. Bruner J.S., Goodnow J., Austin G.A., (1956). *A study of thinking*, New York: Wiley.
7. Bruner R., (1964). The course of cognitive growth, *American Psychologist*, 19: 1-15.
8. Clarke E., Dewhurst K., (1972). *An illustrated history of brain function*, Oxford: Sandford.
9. Coss R.G., Giobus A., (1978). Spine stems on tectal interneurons in Jewel fish are shortened by social stimulation, *Science*, 200: 787-790.
10. Creek J., (1998). Purposeful activity, In Creek J., [Ed.], *Occupational Therapy: New perspectives*, London: Whurr Publishers.
11. Dennis M., Kohn B., (1975). Comprehension of syntax in infantile hemiplegics after cerebral hemidecortication: Left-hemisphere superiority, *Brain and Language*, 2: 472-782.
12. Ericsson K.A., Simon H.A., (1984). *Protocol analysis: Verbal reports as data*, Massachusetts: Bradford Books.
13. Farber D. S., (1989). Neuroscience and occupational therapy: vital connections 1989 Eleanor Clarke Slagle lecture, *American Journal of Occupational Therapy*, 43:637-644.
14. Frank J.A., (1985). *Lexicon of Psychiatry, Neurology, and the Neurosciences*, 1st ed., Baltimore: Williams and Wilkins.
15. Garbarini F., Adenzato M., (2004). At the root of embodied cognition: Cognitive science meets neurophysiology, *Brain and Cognition*, 56: 100-106.
16. Greenough W.T., (1976). Enduring brain effects of differential experience and training. In Rosenzweig Bennett E.L., [Eds.], *Neural mechanism of learning and memory*, Cambridge, Mass: MIT Press.
17. Grievis J., (2000). *Neuropsychology for Occupational Therapists: Assessment of perception and cognition*, 2nd ed., Oxford: Blackwell Science.
18. Hartland J., (1991). *Language and Thought*, Cambridge and Oxford: Blackwell Publishers.
19. Hertz-Pannier L., Chiron C., Jambaque I., et al., (2002). Late plasticity for language in a child's non-dominant hemisphere: a pre- and post-surgery fMRI study, *Brain*, 125: 361-72.
20. Humphreys G.W., Price J.C., (2001). Cognitive neuropsychology and functional brain imaging implications for functional and anatomical models of cognition, *Acta Psychologica*, 107: 119-153.
21. Johnson-Laird P.N., (1983). *Mental models*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
22. Johnston V.M., (2003). Brain plasticity in paediatric neurology, *European Journal of Paediatric Neurology*, 7:105-113.
23. Keeney T.J., Cannizzo S.R., Flavell J.H., (1967). Spontaneous and induced verbal rehearsal in a recall task, *Child Development*, 38: 953-66.
24. Kellogg T.R. (2003). *Cognitive psychology*, 2nd ed., California: Sage Publications.
25. Keniston A.H., Flavell J.H., (1979). A developmental study of intelligent retrieval, *Child Development*, 50:1144-1152.
26. Ken S., (2003). The cognitive neuroscience of category learning, *Brain Research Reviews*, 43: 85-109.
27. Kielhofner G., (1997). *Conceptual foundations of Occupational Therapy*, 2nd ed., Philadelphia: F.A. Davis Company.
28. Kohn B., Dennis M., (1974). Selective impairment of visuo-spatial abilities in infantile hemiplegics after right cerebral hemidecortication, *Neuropsychologia*, 12: 505-512.
29. Kohn B., Dennis M., (1974). Somatosensory functions after cerebral hemidecortication for infantile hemiplegia, *Neuropsychologia*, 12: 119-130.
30. Kolb B., Whishaw I.O., (2003). *Fundamentals of human neuropsychology*, 5th ed., New York: Worth Publishers.
31. Kupfermann I., (1991). Genetic Determinants of Behavior, In Kandel R.E., Schwartz H.J., Jessell M.T., [Eds.], *Principles of Neural Science*, 3rd ed., Connecticut: Appleton and Lange.
32. Kupfermann I., (1991). Localization of higher cognitive and affective functions: The association cortices, In Kandel R.E., Schwartz H.J., Jessell M.T., [Eds.], *Principles of Neural Science*, 3rd ed., Connecticut: Appleton and Lange.
33. Lloyd P., (1995). *Cognitive and Language Development*, Cambridge and Oxford: Blackwell Publishers.
34. Luria R.A., (1973). The functional organization of the brain, *Scientific American*, 222: 66-78.
35. Luria R.A., (1973). *The working brain, An introduction to neuropsychology*, New York: Basic Books.
36. Luria R.A., (1980). *Higher cortical function in man*, New York: Basic Books.
37. McKellar P., (1957). *Imagination and thinking: A psychological analysis*, Cohen & West.
38. Newell A., Simon H.A., (1972). *Human problem solving*, Englewood-Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
39. Norman D.A., (1969). *Memory and attention: An introduction to human information processing*, New York: Plenum Press.
40. Rabinowicz T., (1979). The differential maturation of the human cerebral cortex, In Faulter F., Tanner J., [Eds.], *Human growth: Neurobiology and nutrition*, New York: Plenum, Vol III.
41. Rabinowicz T., Leuba G., Heumann D., (1977). Morphologic maturation of the brain: A quantitative study, In Berenberg R.S., [Ed.], *Brain, fetal, and infant*, Hague: Martinus Nijhoff.
42. Rosch E., (1975). Cognitive representation of semantic categories, *Journal of Experimental Psychology*, 104: 192-233.
43. Rosenzweig M.R. et al., (1972). Brain changes in response to experience, *Scientific American*, 226: 22-29.
44. Rumelhart D.E. (1980). Schemata: the building blocks of cognition, In Spiro R., Bruce B., Brewer W., [Eds.], *Theoretical issues in reading comprehension*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
45. Saonis-Chafee B., (1989). *Occupational Therapy: Introductory concepts*, St. Louis: Mosby.
46. Saonis-Chafee B., Hussey S.M., (1998). *Introduction to Occupational Therapy*, St. Louis: Mosby.
47. Sejnowski T. J., Churchland P.S., (1989). *Brain and Cognition*, In Posner M. (ed.), *Foundations of Cognitive Science*, Cambridge, MA: MIT Press.
48. Siegler R., (1978). The origins of scientific reasoning, In Siegler R., [Ed.], *Children's Thinking: What Develops?*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
49. Snell S.R., (1990). *Clinical Neuroanatomy for Medical Students*, 3rd ed., Boston: Little, Brown and Company.
50. Thompson R.F., (1993). *The brain: A neuroscience primer*, 2nd ed., San Francisco: Freeman.
51. Toglia P.J., (1989). Visual perception of objects: An approach to assessment and intervention, *American Journal of Occupational Therapy*, 43: 587-595.
52. Toglia P.J., (1991). Generalization of treatment: A multicontext approach to cognitive perceptual impairment in adults with brain injury, *American Journal of Occupational Therapy*, 45: 505-516.
53. Tolman E.C., (1948). *Principles of purposive behaviour*, In Koch S., [Ed.], *Psychology: A study of a science*, McGraw-Hill.
54. Vosniadou S., (1996). Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction, *Learning and Instruction*, 6: 95-109.
55. Wall P.D., Egger M.D., (1971). Formation of new connection in adult rat brains after partial deafferentation, *Nature*, 232: 542-543.
56. Witelon S.F., (1977). Early hemisphere specialization and interhemisphere plasticity: An empirical and theoretical review, In Segalowitz S.J., Gruber F.A., [Eds.], *Language development and neurological theory*, New York: Academic.
57. Zaidel E., (1979). The split and half brains as models of congenital language disability, In Ludlow L.C., Doran-Quine E.M., [Eds.], *The neurological bases of language disorders in children: methods and directions for research*, NINCDS Monograph, 22: 55-86.