

Τμήμα Ιατρικών εργαστηρίων & Προσχολικής Αγωγής

Συντονιστής: Επίκουρος Καθηγητής, Αναστάσιος Γ. Κριεμπάρδης



**[Νευροβιολογικές βάσεις της ανθρώπινης συμπεριφοράς]**  
«Παιδαγωγικά μέσω Καινοτόμων Προσεγγίσεων, Τεχνολογίες και Εκπαίδευση»

## Περιεχόμενα

Στόχος του Μαθήματος .....	3
Θεματικές Ενότητες .....	3
Πρόγραμμα Διαλέξεων .....	4
Διαλέξεις .....	5
1. Εισαγωγή.....	5
2. Διαστάσεις της έρευνας του εγκεφάλου .....	5
3. Δομικά στοιχεία του νευρικού συστήματος: Νευρώνες και Συνάψεις .....	5
4. Αρχιτεκτονική του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων .....	6
4*. Άσκηση 1 <sup>η</sup> : Μικροσκοπική παρατήρηση οργάνων του νευρικού συστήματος .....	6
5. Φαινόμενα ανάπτυξης.....	7
6. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος: πώς μαθαίνουμε .....	7
7. Νευροβιολογικές βάσεις στην ειδική αγωγή. Η Περίπτωση του Συνδρόμου Turner .....	8
7*. Άσκηση 2η: Ασθένειες του νευρικού συστήματος με μαθησιακές δυσκολίες .....	9
7**. Άσκηση 3η: Μάθηση και Τρίτη ηλικία.....	9
7***. Άσκηση 4η: Μάθηση και Τρίτη ηλικία.....	9
8. Εγκεφαλική ευπλαστότητα και λειτουργική αντιστάθμιση .....	9
9. Εξέλιξη, νόσηση και νόημα .....	10
10. Μνημονική παγίωση και συναπτική πλαστικότητα .....	11
11. Ο Κοινωνικός Εγκέφαλος (The Social Brain) .....	11
12. Ζητήματα νευρογλωσσολογίας .....	12
13. Κυτταρική γήρανση και μακροβιότητα στον άνθρωπο .....	12
14. Αξιολόγηση Μαθήματος.....	13

## Στόχος του Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών αρχών των νευροεπιστημών, με απώτερο στόχο την κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας και την οργάνωση του εγκεφάλου, από το νευρικό κύτταρο μέχρι το ολοκληρωμένο νευρικό σύστημα, ώστε να γεφυρωθούν οι οργανικές βάσεις της συμπεριφοράς με τις πιθανές εφαρμογές τους.

Οι φοιτητές/φοιτήτριες αναμένεται να έχουν κατανοήσει:

- Πως προσεγγίζει και ερμηνεύει η Νευροβιολογική Ψυχολογία την ανθρώπινη συμπεριφορά.
- Τι περιλαμβάνει η μελέτη του ελέγχου της συμπεριφοράς με βάση το Νευρικό Σύστημα.
- Ποιες είναι οι βασικές μονάδες του Νευρικού συστήματος και πως λειτουργούν.
- Πως διενεργείται η μετάδοση μηνυμάτων μέσα στο Νευρικό Σύστημα.
- Ποια είναι τα οργανωμένα νευρωνικά κυκλώματα.
- Ποιες είναι και τι λειτουργίες εμπεριέχουν οι δύο βασικές υποδιαιρέσεις του Νευρικού Συστήματος: το Περιφερικό και το Κεντρικό Νευρικό.
- Ποια η συμμετοχή του ενδοκρινούς συστήματος και του ανοσοποιητικού συστήματος στη δραστηριότητα του Νευρικού Συστήματος.
- Πως επηρεάζεται η συμπεριφορά από την πλαστικότητα των νευρωνικών κυκλωμάτων.

## Θεματικές Ενότητες

Τα θέματα που αναπτύσσονται είναι:

- Τα δομικά στοιχεία του εγκεφάλου και τα επίπεδα οργάνωσης του νευρικού συστήματος από το υποκυτταρικό έως το συμπεριφορικό επίπεδο.
- Η Μακροσκοπική και μικροσκοπική αρχιτεκτονική του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, του κατεχοχίν apparatus της νόησης
- Τα χαρακτηριστικά συνάψεων και συστήματα νευροδιαβιβαστών.
- Οι θεμελιώδεις έννοιες γενετικών καταβολών και επιγενετικών επιδράσεων στην ανάπτυξη και διευθέτηση νευρωνικών κυκλωμάτων.
- Τα συστήματα και οι μηχανισμοί που εμπλέκονται στη μάθηση και τις γλωσσικές λειτουργίες.
- Η ευπλαστότητα του εγκεφαλικού ιστού με ιδιαίτερη έμφαση στη δια βίου μάθηση.
- Οι εξελικτικές βάσεις νοημοσύνης, νόηση και νόημα.
- Η βασική νευροπαθολογία γενετικών συνδρόμων με εφαρμογές στην ειδική αγωγή.
- Η νευροβιολογία των προικισμένων ατόμων.

## Πρόγραμμα Διαλέξεων

### Νευροβιολογικές Βάσεις της Ανθρώπινης Συμπεριφοράς

α/α	Ημερομηνία	Ώρα	Διάλεξη	Καθηγητής		
1	7/10/2017	10:00-12:00	Εισαγωγή	Λυράκος Γεώργιος	Γεωργατζάκου Χαρά	
2		12:00-14:00	Διαστάσεις της έρευνας του εγκεφάλου	Μιχαλόπουλος Ευστάθιος		
3	14/10/2017	10:00-12:00	Δομικά στοιχεία του νευρικού συστήματος: Νευρώνες και Συνάψεις	Κωνσταντή Ουρανία	Γεωργατζάκου Χαρά	
4		12:00-14:00	Αρχιτεκτονική του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων	Παπαγιώργης Πέτρος		
4*		14:00-16:00	Άσκηση 1η: Μικροσκοπική παρατήρηση δειγμάτων φλοιού εγκεφάλου και παραγγοφαλίδας	Κριεμπάρδης Αναστάσιος	Κωνσταντή Ουρανία	Γεωργατζάκου Χαρά
5	21/10/2017	10:00-12:00	Φαινόμενα ανάπτυξης	Κωνσταντή Ουρανία		
6		12:00-14:00	Ο ανθρώπινος εγκέφαλος: πώς μαθαίνουμε	Λυράκος Γεώργιος		
7	4/11/2017	10:00-12:00	Νευροβιολογικές βάσεις στην ειδική αγωγή. Η Περίπτωση του Συνδρόμου Turner	Κωνσταντή Ουρανία	Γεωργατζάκου Χαρά	
7*		12:00-14:00	Άσκηση 2η: Μαθησιακές δυσκολίες οφειλόμενες σε σύνδρομα	Κριεμπάρδης Αναστάσιος	Κωνσταντή Ουρανία	Γεωργατζάκου Χαρά
7**		12:00-14:00	Άσκηση 3η: Μάθηση και τρίτη ηλικία	Κριεμπάρδης Αναστάσιος	Κωνσταντή Ουρανία	Γεωργατζάκου Χαρά
7***	4/11/2017	14:00-16:25	Άσκηση 4η: Ανατομία Νευρικού συστήματος	Παπαγιώργης Πέτρος		
8	12/11/2017	10:00-12:00	Εγκεφαλική ευπλαστικότητα και λειτουργική αντιστάθμιση	Λυράκος Γεώργιος		
9		12:00-14:00	Εξέλιξη, νόσηση και νόημα	Λυράκος Γεώργιος		
10	18/11/2017	10:00-12:00	Μνημονική παγίωση και συναπτική πλαστικότητα	Μιχαλόπουλος Ευστάθιος		
11		12:00-15:00	Ο Κοινωνικός Εγκέφαλος	Καλαματιανός Θεοδόσης		
12	25/11/2017	10:00-12:00	Ζητήματα νευρογλωσσολογίας	Μιχαλόπουλος Ευστάθιος		
13		12:00-14:00	Κυτταρική γήρανση και μακροβιότητα στον άνθρωπο.	Χανιώτης Δημήτρης		
14		14:00-15:00	Αξιολόγηση Μαθήματος	Κριεμπάρδης Αναστάσιος		

# Διαλέξεις

## 1. Εισαγωγή

Υποενότητες:

1. Εισαγωγή στην Νευροεκπαίδευση.
2. Η έννοια της Νευροβιολογίας.
3. Παρεξηγήσεις και Πλάνες.

## 2. Διαστάσεις της έρευνας του εγκεφάλου

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- διακρίνουν τη μεθοδολογική και την εννοιολογική κατανόηση του νευρικού συστήματος.
- κατανοήσουν το νευρικό σύστημα στο πλαίσιο της έμβιας κατάστασης γενικά.
- συνάγουν τη συνάφεια των βιολογικών και των θετικών επιστημών με τις θεωρητικές και τις ανθρωπιστικές επιστήμες.
- συλλάβουν ένα συνολικό πρότυπο αναφορικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου και του νοητικού βίου, όπως επίσης την ιδιαιτερότητα ή μη του ανθρώπινου εγκεφάλου σε σχέση με τα λοιπά θηλαστικά.

2. Σύνοψη Ενότητας. Η ενότητα παρουσιάζει ένα εννοιολογικό πλαίσιο διαδοχικών επιπέδων οργάνωσης στην προσπάθεια της κατανόησης των σχέσεων της δομής και της λειτουργίας του νευρικού συστήματος. Η λέξη «διάσταση» χρησιμοποιείται με έναν μη περιοριστικό τρόπο, ώστε να περιλαμβάνει τόσο τις φυσικοχημικές διαστάσεις του χώρου και του χρόνου (αντιληπτού και τεκμαρτού) όσο και την ολοκληρωμένη δράση του νευρικού συστήματος σε επίπεδο ενός οργανισμού (ψυχική ζωή και συνείδηση), καθώς και τη συλλογική αλληλεπίδραση όλων των οργανισμών με νευρικό σύστημα. Ένα τέτοιο πλαίσιο υπερβαίνει τα παραδοσιακά όρια που θέτει στην κατανόηση του εγκεφάλου και της συμπεριφοράς η σχολαστική διαίρεση των νευροεπιστημών από μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Αντιθέτως, το πλαίσιο αυτό προσφέρει μια μελλοντική προοπτική θεμελιωμένη στις κερτημένες γνώσεις και στην επανεξέταση του εγκεφάλου και της νόησης ως αθροιστικού προβλήματος της συνολικής έμβιας κατάστασης.

3. Υποενότητες:

- Οι τρεις διαστάσεις του χώρου: Φυσικοχημική και κυτταρική σύσταση των νευρικών συστημάτων.
- Δύο «διαστάσεις» του χρόνου: αντιληπτός και τεκμαρτός.
- «Μικρο-χρόνος».
- «Μακρο-χρόνος».
- «Έκτη διάσταση»: Η συνολική δράση του νευρικού συστήματος.
- «Έβδομη διάσταση»: Η συνολική δράση όλης της ζωής.

## 3. Δομικά στοιχεία του νευρικού συστήματος: Νευρώνες και Συνάψεις

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά τα τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- να αναγνωρίζουν τη μικροσκοπική υφή του κεντρικού νευρικού συστήματος.
- κατανοούν τα δομικά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του νευρικού κυττάρου και τα θεμέλια της νευρωνικής θεωρίας.
- αντιλαμβάνονται πώς επικοινωνούν τα νευρικά κύτταρα μεταξύ τους στα σημεία των συναπτικών επαφών.
- σχηματίζουν μια σαφή εικόνα σχετικά με τη φυσικοχημική βάση των εγκεφαλικών λειτουργιών.

2. Σύνοψη ενότητας. Η ενότητα αναλύει διεξοδικά τη μακροσκοπική και τη μικροσκοπική δομή του νευρικού συστήματος. Δίνονται οι βάσεις και τα χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων που απαρτίζουν τον εγκέφαλο: νευρώνες, νευρογλοιακά κύτταρα (αστροκύτταρα, ολιγοδενδρογλοία και μυελίνη) και άλλα μη νευρωνικά στοιχεία στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Εξηγείται η νευρωνική θεωρία και οι αρχές της αγωγής της νευρικής ώσης στον νευράξονα. Τέλος, τίθενται οι χημικές βάσεις της λειτουργίας του νευρικού συστήματος, οι οποίες αποτελούν και το κλειδί για την κατανόηση της φυσιολογικής δράσης του, στο επίπεδο της νευροδιαβίβασης και της επικοινωνίας των νευρώνων μεταξύ τους με τις ηλεκτροτονικές και τις χημικές συνάψεις, με τη μεσολάβηση, στις τελευταίες των συστημάτων νευροδιαβιβαστών και της κατανομής των αντίστοιχων υποδοχέων.

3. Υποενότητες:

- Μακροσκοπική δομή του εγκεφάλου.
- Μικροσκοπική υφή του εγκεφάλου.
- Τα νευρικά κύτταρα (Απόληξη των διακυτταρικών αποφυάδων και των συνδέσεων, Μορφολογική ταξινόμηση των νευρώνων, Η δομή του νευρώνα).
- Νευρικά κύτταρα των ασπονδύλων.
- Κλασικοί νευροδιαβιβαστές.
- Μη νευρωνικά κυτταρικά στοιχεία.

#### 4. Αρχιτεκτονική του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων

1. Μαθησιακοί στόχοι Ενότητας. Μετά από τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα είστε σε θέση να:

- εκτιμήσετε τις ποικιλίες των τοπικών παραλλαγών του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων του ανθρώπου.
- διακρίνετε τη σημασία των μεθόδων επιλογής στη μελέτη της κυτταρικής αρχιτεκτονικής.
- σχηματίσετε μια ανατομική γνώμη για τις οργανικές βάσεις της νόησης.
- αποκτήσετε μια ιστορική προοπτική στην προσέγγιση επικαίρων ζητημάτων στην έρευνα του εγκεφάλου.

2. Σύνοψη Ενότητας. Ο φλοιός των εγκεφαλικών ημισφαιρίων του ανθρώπου αποτελεί το πλέον πρόσφατο εξελικτικό επίτευγμα και το οργανικό apparatus της νόησης και των γνωστικών μας ικανοτήτων. Αναλύεται η μακροσκοπική και η μικροσκοπική αρχιτεκτονική του φλοιού σε βάση λοβών και κυτταροαρχιτεκτονικών παραλλαγών κατά τον Brodmann και κατά τους von Economo και Κοσκινά.

3. Υποενότητες:

- Εισαγωγή.
- Κωνσταντίνος φον Εκόνομο (1876–1931).
- Γεώργιος Ν. Κοσκινάς (1885–1975)
- Η Κυτταροαρχιτεκτονική του Εγκεφαλικού Φλοιού του Ωρίμου Ανθρώπου (Προκαταρκτικές παρατηρήσεις, Γενικά περί του φλοιού και των νευρικών αυτού κυττάρων, Διαίρεση του φλοιού σε στιβάδες, Λεπτομέριες περί της συνθέσεως και της σημασίας της κατά στιβάδας διατάξεως του φλοιού, Κατανομή του φλοιού σε χωρία).

#### 4\*. Άσκηση 1<sup>η</sup>: Μικροσκοπική παρατήρηση οργάνων του νευρικού συστήματος

**Σκοπός της άσκησης:** Να εισαγάγει τον σπουδαστή στη μελέτη των ανατομικών δομών, σε σχέση με τον νευρικό ιστό.

**Μαθησιακού στόχοι:** Μετά το τέλος του εργαστηρίου οι φοιτητές θα είναι σε θέση

- Να περιγράψουν αδρά τα όργανα του νευρικού συστήματος
- Να αναγνωρίζουν σε ιστολογικά παρασκευάσματα τον εγκέφαλο, την παρεγκεφαλίδα τις νευρικές ίνες και τον νωτιαίο μυελό
- Να αναγνωρίζουν τη δομή των οργάνων του νευρικού συστήματος

**Περιγραφή:** Η εργαστηριακή άσκηση περιλαμβάνει την μελέτη της δομής των οργάνων του νευρικού συστήματος. Γίνεται σύντομη εισαγωγή σε θεωρητικές έννοιες και ακολουθεί μικροσκοπική παρατήρηση των οργάνων του νευρικού συστήματος από έτοιμα παρασκευάσματα. Θα δοθούν οδηγίες για την πραγματοποίηση της άσκησης: τρόπος παρατήρησης των παρασκευασμάτων και χειρισμός των μικροσκοπίων.

**Εργαστηριακός εξοπλισμός:** Μικροσκόπια, έτοιμα παρασκευάσματα.

## 5. Φαινόμενα ανάπτυξης

1. Μαθησιακοί στόχοι της ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- διαμορφώνουν μια εικόνα σχετικά με την αλληλεπίδραση των κληρονομικών καταβολών και των περιβαλλοντικών επιδράσεων στη διαμόρφωση του εγκεφάλου.
- εκτιμήσουν πώς από τον σχετικά μικρό αριθμό των γενετικών οδηγιών του ανθρώπινου γονιδιώματος μπορεί να προκύψει η τεράστια δομική και λειτουργική πολυπλοκότητα του εγκεφάλου.
- σχηματίσουν μια εικόνα για τη χρήση πειραματικών μοντέλων στο εργαστήριο, και συγκεκριμένα της παρεγκεφαλίδας, στην προσέγγιση ζητημάτων ανάπτυξης του κεντρικού νευρικού συστήματος.
- διαπιστώσουν τις επιδράσεις γενετικών μεταλλάξεων στην αναδιαμόρφωση του νευρικού κυκλώματος και των συναπτικών συνδέσεων, οι οποίες σχηματίζονται ετερόλογα.

2. Σύνοψη Ενότητας. Η ενότητα καλύπτει κάποιες θεμελιώδεις έννοιες σχετικά με την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος και γίνεται συζήτηση της αλληλεπίδρασης των γενετικών καταβολών και των επιγενετικών επιδράσεων στην ανάπτυξη και την οργάνωση των νευρωνικών κυκλωμάτων. Παρουσιάζονται δεδομένα για τη νευρωνογένεση και τη συναπτογένεση, με ιδιαίτερη έμφαση στην επιγενετική θεωρία. Επιπλέον, αναλύεται η κυτταρική υφή και η συναπτική συνδετικότητα της παρεγκεφαλίδας των θηλαστικών, η οποία έχει αποτελέσει ένα από τα πλέον χρήσιμα πειραματικά πρότυπα για την κατανόηση των μηχανισμών ιστοτυπικής διαφοροποίησης στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

3. Υποενότητες:

- Γενετικό υλικό.
- Νευρωνογένεση και συναπτογένεση: Γενετικός καθορισμός και επιγενετική διαμόρφωση στη διευθέτηση των νευρωνικών κυκλωμάτων.
- Μεταβλητότητα και διατήρηση του νευρικού ιστού.
- Κατανόηση μηχανισμών ιστοτυπικής διαφοροποίησης και συναπτογένεσης: Το παρεγκεφαλιδικό νευρωνικό πλέγμα.
- Στοιχεία παρεγκεφαλιδικής οντογένεσης.
- Παρεγκεφαλιδικές μεταλλάξεις στον εργαστηριακό μυ: Αυθόρμητη γενετική παρεμβολή στην ανάπτυξη και τη διατήρηση των νευρωνικών κυκλωμάτων.
- Πειραματικός χειρισμός: Μύες και χίμαιρες.
- Σύνθεση: Ιστοτυπική διαφοροποίηση και συναπτογένεση στη διαμόρφωση της παρεγκεφαλιδικής κυτταροαρχιτεκτονικής.

## 6. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος: πώς μαθαίνουμε

1. Μαθησιακοί στόχοι της ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- εκτιμήσουν τη σημασία της λειτουργίας της μνήμης σε σχέση με τη μάθηση.
- σχηματίσουν μια ιδέα για τις διάφορες θεωρίες της μνήμης από τη νευροβιολογική και τη φιλοσοφική σκοπιά.
- προτείνουν νέα ερωτήματα που παραμένουν ανοικτά για περαιτέρω έρευνα.
- κατανοήσουν τα προτερήματα της ενεργού μάθησης μέσα από την επίλυση προβλημάτων σε αντιδιαστολή με την παθητική διδασκαλία μέσω της απομνημόνευσης «ύλης».

- σχεδιάσουν την πειραματική διδασκαλία συγκεκριμένων μαθημάτων με τη μέθοδο PBL.
2. Σύνοψη Ενότητας. Η ενότητα αυτή έχει διττό στόχο. Πρώτα, να περιγράψει, μέσα από μια κλασική ανασκόπηση, δομές του ανθρώπινου εγκεφάλου που εμπλέκονται στη μνήμη και τη μάθηση και τις κυτταρικές πτυχές τους και να προσεγγίσει τη μάθηση ως προϊόν της βιολογικής εξέλιξης που εφοδιάζει τους οργανισμούς με την ικανότητα να αντιμετωπίζουν παραλλαγές στο περιβάλλον τους. Δεύτερον, να προσφέρει τις αρχές της "μάθησης μέσω επίλυσης προβλημάτων", όπου επίκεντρο καθίσταται ο διδασκόμενος, με τον ρόλο του διδάσκοντα να περιορίζεται σε αρωγό στην ενεργητική πραγμάτωση της γνώσης. Η μάθηση που επικεντρώνεται στον φοιτητή και προσανατολίζεται στο πρόβλημα (Problem-based learning, PBL) βοηθά στην ανάπτυξη ευρέος φάσματος γνώσεων και συμπεριφορικών δεξιοτήτων-προωθεί τη μάθηση μέσω περιστατικών και προβλημάτων από τη φυσική πραγματικότητα ή με υποθετικές προσομοιώσεις. Ο φοιτητής μαθαίνει να συμμετέχει στον καθορισμό των στόχων, ενώ ο διδάσκων αποκτά ρόλο κυρίως υποβοηθητικό, με τον εστιασμό να είναι στις νοητικές ικανότητες και τη μεταγνώση.
3. Υποενότητες:
- Οι οργανικές βάσεις της μνήμης.
  - Εστιακά μνημονικά στοιχεία.
  - Κλασικές θεωρίες περί μνήμης.
  - Νευροβιοδυναμισμός (Εστιακά τόξα, Ενδοεστιακά τόξα, Μάθηση επικεντρωμένη στον φοιτητή, προσανατολισμένη στο πρόβλημα).
  - Δυνητικοί ρόλοι του διδάσκοντα.
  - Στάδια και στοιχεία της συλλογικής λειτουργίας στη διδασκαλία.

## 7. Νευροβιολογικές βάσεις στην ειδική αγωγή. Η Περίπτωση του Συνδρόμου Turner

1. Μαθησιακοί στόχοι της ενότητας. Μετά από το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:
- εκτιμήσουν τη σημασία της κατανόησης του γενετικού υποστρώματος συγκεκριμένων νευροαναπτυξιακών συνδρόμων.
  - κατανοήσουν την εγκεφαλική βάση των νοητικών ελλειμμάτων.
  - καταδείξουν τα διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διερεύνηση παθολογικών καταστάσεων.
  - συζητήσουν τη σχέση δομής και λειτουργίας και τις μεθόδους με τις οποίες μπορούν αυτές να καταστούν κατανοητές.
2. Σύνοψη ενότητας. Η ενότητα καλύπτει θέματα Αναπτυξιακής Νευροπαθολογίας με συγκεκριμένο παράδειγμα ενός γενετικού συνδρόμου με άμεση σχέση με την Ειδική Εκπαίδευση. Το έντονο ενδιαφέρον για τη βιολογική πληροφόρηση σε μια επιστημονική προσέγγιση της εκπαίδευσης αποτελεί ουσιαστική μαρτυρία για την ανάγκη της γνώσης σε έναν χώρο με ραγδαίες ερευνητικές εξελίξεις. Έμφαση δίδεται στα πορίσματα της Γενετικής, της Νευροπαθολογίας και των Γνωστικών Επιστημών. Στόχος είναι, μέσα από την ανασκόπηση ερευνητικών δεδομένων σε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα, να παρασχεθούν οι επιστημονικές βάσεις για την καλύτερη κατανόηση των φαινοτύπων και της παθογένεσης, από τη μοριακή βάση έως τη συμπεριφορά.
3. Υποενότητες:
- Κλινικός φαινότυπος.
  - Γενετική πληθυσμών.
  - Κυτταρογενετική.
  - Εξελικτική Βιολογία.
  - Νευρογνωστικός φαινότυπος.
  - Συμπεριφορά.
  - Νευροπαθολογία.



- Νευροφυσιολογία.
- Εγκεφαλική απεικόνιση.
- Λειτουργική Ανατομική.
- Ορμονικές συσχετίσεις.
- Καταστάσεις μωσαϊκισμού.

## 7\*. Άσκηση 2η: Ασθένειες του νευρικού συστήματος με μαθησιακές δυσκολίες

**Σκοπός της άσκησης:** Οι σπουδαστές να έρθουν αντιμέτωποι με κάποιες ασθένειες του νευρικού συστήματος οι οποίες προκαλούν μαθησιακές δυσκολίες οι οποίες όμως μπορούν να αντιμετωπισθούν

**Μαθησιακοί στόχοι: Μετά το τέλος του εργαστηρίου οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:**

- Γνωρίζουν κάποιες ασθένειες του νευρικού συστήματος που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες και τα χαρακτηριστικά του.
- Αντιμετωπίζουν περιπτώσεις μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.
- Έχουν την δυνατότητα να εντάξουν άτομα με μαθησιακά προβλήματα στο κανονικό πρόγραμμα.

**Περιγραφή:** Στους φοιτητές θα αναπτυχθούν τα παραπάνω θέματα βασιζόμενα σε επιστημονικές μελέτες και σε ήδη εφαρμοζόμενα προγράμματα. Θα αναλυθούν οι διάφορες παράμετροι των ασθενειών. Θα δοθούν παραδείγματα και θα γίνουν υποθέσεις εργασίας. Οι σπουδαστές θα χωρισθούν σε ομάδες και θα κλιθούν να αναπτύξουν μία υπόθεση εργασίας (κείμενο μέχρι 400 λέξεις) μελετώντας ένα συγκεκριμένο θέμα από πηγές που θα τους έχουν δοθεί.

## 7\*\*. Άσκηση 3η: Μάθηση και Τρίτη ηλικία

**Σκοπός της άσκησης:** Η εμπέδωση της συμβολής της μάθησης αφενός μεν στην παρεμπόδιση του εκφυλισμού του νευρικού συστήματος κατά την τρίτη ηλικία αφετέρου δε στην κοινωνικοοικονομική ζωή (δια βίου μάθηση)

**Μαθησιακοί στόχοι: Μετά το τέλος του εργαστηρίου οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:**

- Γνωρίζουν τους μηχανισμούς μέσω των οποίων παρεμποδίζεται ο εκφυλισμός του νευρικού συστήματος κατά την Τρίτη ηλικία.
- Προτείνουν και να γνωρίζουν τρόπους για να εντάσσουν ανθρώπους της τρίτης ηλικίας σε αντίστοιχες δραστηριότητες.
- Γνωρίζουν την αναγκαιότητα της δια βίου μάθησης.
- Αναπτύσσουν επιχειρήματα για τη συμβολή της δια βίου μάθησης σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.
- Αναπτύσσουν τις πολιτικές και την στρατηγική της Ευρωπαϊκή Ένωσης για την δια βίου μάθηση.

**Περιγραφή:** Στους φοιτητές θα αναπτυχθούν τα παραπάνω θέματα βασιζόμενα σε επιστημονικές μελέτες και σε ευρωπαϊκές οδηγίες. Θα αναλυθούν οι διάφορες παράμετροι των θεμάτων. Θα δοθούν παραδείγματα και θα γίνουν υποθέσεις εργασίας. Οι σπουδαστές θα χωρισθούν σε ομάδες και θα κλιθούν να αναπτύξουν μία υπόθεση εργασίας (κείμενο μέχρι 400 λέξεις) μελετώντας ένα συγκεκριμένο θέμα από πηγές που θα τους έχουν δοθεί.

## 7\*\*\*. Άσκηση 4η: Μάθηση και Τρίτη ηλικία

Εργαστήριο Ανατομίας Νευρικού Συστήματος

## 8. Εγκεφαλική ευπλαστικότητα και λειτουργική αντιστάθμιση

1. Μαθησιακά αποτελέσματα ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αντιληφθούν τις δυνατότητες του εγκεφαλικού ιστού για αντισταθμιστική προσαρμογή σε νέα δεδομένα.

- σχηματίσουν μια ισορροπημένη άποψη για τη σχέση εξειδίκευσης και ολισμού στις εγκεφαλικές λειτουργίες.
- εκτιμήσουν τη συνάφεια πειραματικών χειρισμών στο εργαστήριο και παθολογικών καταστάσεων στην κλινική για τη διερεύνηση συναφών ζητημάτων.
- αποκτήσουν μια συνολική εικόνα για την ικανότητα του εγκεφάλου να είναι δυναμικά εύπλαστος.

2. Σύνοψη ενότητας. Στην ενότητα εξετάζονται οι δυνατότητες του ανθρώπινου εγκεφάλου για λειτουργική αντιστάθμιση σε διάφορες φάσεις της ηλικίας. Αναλύονται ψυχογλωσσικά και νευροανατομικά δεδομένα από τη βιβλιογραφία, τα οποία υποδηλώνουν ότι περιοχές των εγκεφαλικών ημισφαιρίων είναι ικανές να παράγουν και να κατανοούν σε κάποιο βαθμό τον λόγο αντισταθμιστικά με τη δράση ενός ομολόγου δικτύου, ακόμη και σε περιπτώσεις εγκεφαλικών βλαβών, ενισχύοντας την έννοια της ευπλαστότητας του κεντρικού νευρικού συστήματος διά βίου. Παράλληλα, τίθενται ερωτήματα σχετικά με τη βαρύτητα που έχει αποδοθεί στην εξειδίκευση και στον εντοπισμό νευρογνωστικών λειτουργιών σε περιγεγραμμένες ανατομικές περιοχές του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων του ανθρώπου.

3. Υποενότητες:

- Τελεγκεφαλική εξειδίκευση, ημισφαιρική ευπλαστότητα και λειτουργική γλωσσική αντιστάθμιση.
- Ημισφαιριεκτομή (Ψυχογλωσσικά δεδομένα, Νευροανατομικά δεδομένα, Γλοιώμα).
- Πρώιμη εγκεφαλική βλάβη,.
- Εγκεφαλική αρτηριοφλεβώδης δυσπλασία.
- Εγκεφαλική αποπληξία.
- Ημιυδρανγκεφαλία.

## 9. Εξέλιξη, νόηση και νόημα

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- διακρίνουν τις κύριες υποδιαιρέσεις του εγκεφάλου από την εξελικτική σκοπιά.
- εκτιμήσουν την πολυπλοκότητα του νευρικού συστήματος και τη διάσταση του χρόνου.
- εκτιμήσουν τι έχει κοινό και τι διαφορετικό ο εγκέφαλος του ανθρώπου σε σχέση με τα άλλα σπονδυλωτά.
- προσεγγίσουν ζητήματα που σχετίζονται με την προέλευση της νοημοσύνης με φυσικοχημικά και βιολογικά κριτήρια.

2. Σύνοψη ενότητας. Σε αυτή την ενότητα περιγράφεται η εξέλιξη των νευρικών συστημάτων ως υποβάθρου της νοημοσύνης, η προέλευση του ανθρώπινου εγκεφάλου, η εξέλιξη της γλώσσας και οι πηγές των συγκινήσεων. Σύμφωνα με την «τριαδική θεωρία» του MacLean, ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελεί σύνθεση τριών διαδοχικά εξελιγμένων συστατικών εγκεφάλων, οι οποίοι, ενώ συλλειτουργούν, διατηρούν τα αρχικά τους χαρακτηριστικά. Λειτουργίες για τις οποίες ευθύνονται αντίστοιχα ο ερπετοειδής, ο μεταϊχμιακός και ο νεοθηλαστικός εγκέφαλος είναι, αντιστοίχως, η πρωτονόηση, η συγκινησιακή νόηση και η λογική νόηση. Στη σχετικά σύντομη πορεία του ανθρώπινου είδους στην εξελικτική κλίμακα, τα τρία εγκεφαλικά υποσυστήματα έχουν ενσωματωθεί ατελώς, επηρεάζοντας ατομικές και κοινωνικές συμπεριφορές που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της εκάστοτε ατομικής ή συλλογικής πράξης.

3. Υποενότητες:

- Μείζονα ζητήματα.
- Εγκεφαλική εξέλιξη: Το κοινό και το ιδιαίτερο.
- Ο Τριαδικός Εγκέφαλος κατά τον MacLean.
- Ο Τριμερής Εγκέφαλος κατά τον Jakob.
- Ο Τριμερής Νους κατά τον Freud.
- Νόηση και νόημα.

## 10. Μνημονική παγίωση και συναπτική πλαστικότητα

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αναλύουν το φαινόμενο της μνημονικής παγίωσης και τη θέση του ως καθοριστικής διεργασίας στο πλαίσιο της μνημονικής λειτουργίας.
- διακρίνουν την κυτταρική και την συστημική παγίωση.
- γνωρίζουν τον ρόλο της συναπτικής πλαστικότητας στην μνημονική παγίωση.
- κατανοούν την σημαντικότητα των *in vitro* πειραματικών προσεγγίσεων.
- γνωρίζουν την εισαγωγή στο φαινόμενο της μακρόχρονης συναπτικής πλαστικότητας.

2. Σύνοψη ενότητας. Σε αυτή την ενότητα περιγράφεται η μνημονική διεργασία και η μνημονική παγίωση. Διακρίνεται η μνήμη από την συναπτική πλαστικότητα και αναλύεται η νευροβιολογία της μνήμης. Δίνεται έμφαση στη μακροχρόνια συναπτική ενδυνάμωση και παρουσιάζονται τα πειραματικά μοντέλα για έρευνα στα πεδία της μνήμης και της συναπτικής πλαστικότητας.

3. Υποενότητες:

- Μνημονική διεργασία.
- Μνημονική παγίωση.
- Μνήμη και συναπτική πλαστικότητα.
- Νευροβιολογία της μνήμης.
- Μακρόχρονη συναπτική ενδυνάμωση.
- Πειραματικά μοντέλα.

## 11. Ο Κοινωνικός Εγκέφαλος (The Social Brain)

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσουν τους στόχους/βασικά ερωτήματα και ερευνητικά εργαλεία των κοινωνικών νευροεπιστημών.
- κατανοήσουν τη νευροβιολογική βάση κοινωνικών συμπεριφορών/κοινωνικής οργάνωσης όπως προκύπτει από τη μελέτη ζωικών προτύπων.
- κατανοήσουν εξελικτικά και ανατομολειτουργικά στοιχεία του ανθρώπινου κοινωνικού εγκεφάλου και διαταραχών της ανθρώπινης κοινωνικής συμπεριφοράς.
- αναγνωρίσουν την πιθανή χρησιμότητα της γνώσης λειτουργιών του κοινωνικού εγκεφάλου στην βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

2. Σύνοψη ενότητας. Σε αυτή την ενότητα εισάγονται οι έννοιες του κοινωνικού εγκεφάλου και της κοινωνικής συμπεριφοράς και η μελέτη τους από τις κοινωνικές νευροεπιστήμες. Παρουσιάζεται το νευροβιολογικό υπόστρωμα της κοινωνικής συμπεριφοράς/κοινωνικής οργάνωσης, όπως προκύπτει από τη μελέτη ζωικών προτύπων και η αξία των μελετών αυτών για την κατανόηση νευροβιολογικών μηχανισμών της ανθρώπινης κοινωνικής συμπεριφοράς και των διαταραχών της. Παρουσιάζεται η εξελικτική θεωρία και η λειτουργική ανατομία του ανθρώπινου κοινωνικού εγκεφάλου. Τέλος προτείνονται τρόποι βελτίωσης εκπαιδευτικών μεθόδων οι οποίοι προκύπτουν από τη κατανόηση λειτουργιών του κοινωνικού εγκεφάλου.

3. Υποενότητες

- Οι Κοινωνικές Νευροεπιστήμες: βασικά ερωτήματα, ερευνητικά εργαλεία & νευροβιολογικοί μηχανισμοί.
- Η Νευροβιολογία των σταθερών κοινωνικο-σεξουαλικών σχέσεων/δεσμών: Το παράδειγμα της μονογαμίας και ο ανθρώπινος έρωτας.
- Η Νευροβιολογική βάση της γονικής και αλλογονικής φροντίδας/συμπεριφοράς: η συμβολή γενετικών/επιγενετικών μηχανισμών.

- Νευροβιολογία της επιθετικής/αντικοινωνικής συμπεριφοράς.
- Η επίδραση του στρες στην ανάπτυξη και λειτουργία του κοινωνικού εγκεφάλου.
- Σύνθεση: Ο ανθρώπινος κοινωνικός εγκέφαλος. Εξελικτική θεωρία, λειτουργική ανατομία, γήρανση.
- Βελτίωση εκπαιδευτικών μεθόδων μέσα από τη γνώση του ανθρώπινου κοινωνικού εγκεφάλου.

## 12. Ζητήματα νευρογλωσσολογίας

1. Μαθησιακοί στόχοι της ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσουν τη σημασία της χρονικής αλληλουχίας των επιμέρους συστατικών της ομιλίας και της κατανόησης της γλώσσας στις φάσεις της ανάπτυξης.
- σχηματίσουν μια εικόνα για τη βαρύτητα των μεταβολών του εγκεφαλικού ιστού του παιδιού στην προσχολική ηλικία.
- υπογραμμίσουν τα κυτταρικά χαρακτηριστικά της περιοχής Broca στον εγκέφαλο του ανθρώπου και των άλλων πρωτευόντων.
- εκτιμήσουν την αλληλεπίδραση των διαφόρων νοητικών επιπέδων στη συνολική λειτουργία της γλώσσας.

2. Σύνοψη Ενότητας. Σε αυτή την ενότητα γίνεται μια προσέγγιση της γλωσσικής λειτουργίας από τη σκοπιά της νευροανατομικής εντόπισης, της ανάπτυξης και της παράλληλης εξέλιξης της δομής του εγκεφάλου με τις καταβολές της ομιλίας και του λόγου στον άνθρωπο. Αναφέρονται οι συνέπειες και η αντιστάθμιση βλαβών του κεντρικού νευρικού συστήματος και προσομοιάζεται το sensorium commune των αρχαίων φιλοσόφων ως συνάρτηση του δικτυωτού σχηματισμού, του θαλάμου και του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

3. Υποενότητες:

- Διεπιστημονικότητα των νευροεπιστημών.
- Πρώιμη ανάπτυξη και μάθηση.
- Νευροβιολογικό υπόστρωμα γλωσσικών λειτουργιών.
- Περιοχή Broca: Κυτταρική αρχιτεκτονική και οντο-φυλογένεση.
- Κυτταρική αρχιτεκτονική.
- Οντογενετική ανάπτυξη.
- Φυλογενετική εξέλιξη.
- Ημισφαιρική ευπλαστότητα.

## 13. Κυτταρική γήρανση και μακροβιότητα στον άνθρωπο

1. Μαθησιακοί στόχοι ενότητας. Μετά το τέλος της ενότητας οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- διακρίνουν την κυτταρική γήρανση από τη γήρανση του σώματος.
- κατανοήσουν το φαινόμενο της γήρανσης και της μακροβιότητας.
- συνάγουν τη συνάφεια του φαινομένου γήρανσης και μακροβιότητας στον άνθρωπο.
- συλλάβουν τη γήρανση του εγκεφάλου και πώς σχετίζεται με τη μάθηση και το οξειδωτικό στρες.

2. Σύνοψη Ενότητας. Η ενότητα παρουσιάζει αναλυτικά το φαινόμενο της κυτταρικής γήρανσης και της μακροβιότητας στον άνθρωπο. Γίνεται ειδική αναφορά στη συμμετοχή της εξελεκτικής θεωρίας στη γήρανση. Παρουσιάζονται τα σύνδρομα της πρώιμης γήρανσης. Αναλύεται το φαινόμενο της αναδιπλαστικής κυτταρικής γήρανσης. Παρουσιάζεται ο ρόλος του οξειδωτικού στρες στη γήρανση και πόσο επηρεάζει τη μακροβιότητα στον άνθρωπο. Τελειώνοντας αναλύεται η γήρανση του νευρικού συστήματος με έμφαση τον εγκέφαλο και πώς επηρεάζεται η μάθηση στον άνθρωπο.

3. Υποενότητες:

- Γήρανση και θνητότητα.

- Γήρανση και μακροβιότητα.
- Εξελεκτική θεωρία.
- Σύνδρομο πρώιμης γήρανσης.
- Αναδιπλασιαστική κυτταρική γήρανση.
- Ο ρόλος του οξειδωτικού στρες.
- Γήρανση του εγκεφάλου.
- Γήρανση και μάθηση.

## 14. Αξιολόγηση Μαθήματος