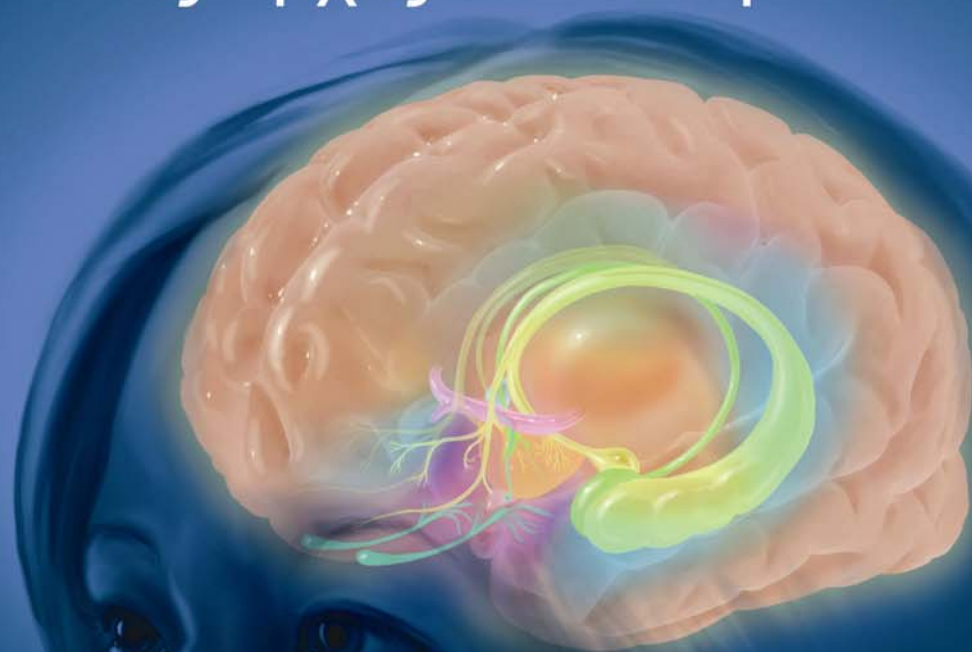


Θεμελιώδεις Έννοιες Νευροεπιστημών

Οι Βασικές Αρχές των Νευροεπιστημών



Μετάφραση - Επιμέλεια:

Χριστίνα Δάλλα
Ελληνική Εταιρεία Νευροεπιστημών

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εκπαίδευση στις Νευροεπιστήμες, παρακαλώ επισκεφθείτε:

www.sfn.org/nerve

Τι είναι οι “Θεμελιώδεις Έννοιες Νευροεπιστημών”;

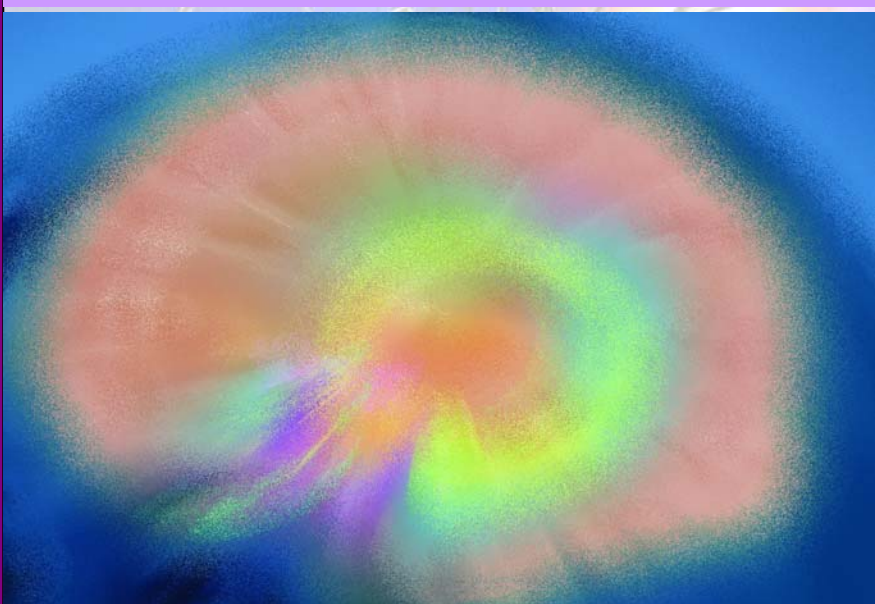
Το βιβλίο αυτό αναφέρεται σε θεμελιώδεις έννοιες και αρχές που πρέπει να γνωρίζουμε σχετικά με τον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα, το οποίο είναι η πιο περίπλοκη δομή στο σύμπαν. Αποτελεί έναν πρακτικό οδηγό που επιχειρεί να δώσει απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς λειτουργεί και πώς δημιουργείται ο εγκέφαλος;
- Πώς ο εγκέφαλος καθορίζει τις αλλαγές που συμβαίνουν στη ζωή μας;
- Γιατί είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τον εγκέφαλο;

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε δασκάλους αλλά και στο κοινό, προσφέροντας σημαντικές γνώσεις που έχουν προκύψει από δεκαετίες ερευνών για τον εγκέφαλο. Οι γνώσεις αυτές «δείχνουν» το δρόμο για νέα ερευνητικά μονοπάτια. Στο βιβλίο αυτό οχτώ έννοιες βασισμένες σε βασικές αρχές Νευροεπιστημών παρουσιάζονται ως «θεμελιώδεις» και δίνουν το έναυσμα για περαιτέρω σκέψη και έρευνα.

Οι θεωρίες αναπτύχθηκαν υπό την αιγίδα της Επιτροπής για την Εκπαίδευση και Ενημέρωση του κοινού της Εταιρείας Νευροεπιστημών στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Public Education and Communication Committee of the Society for Neuroscience). Τον Ιανουάριο του 2007, ξεκίνησε η ανάπτυξη αυτού του βιβλίου που κράτησε πάνω από ένα χρόνο και συμπεριέλαβε εκτενείς συμβουλές, αξιολογήσεις και βελτιώσεις από νευροεπιστήμονες και εκπαιδευτικούς από ολόκληρο τον κόσμο.

Αυτή τη στιγμή ο **ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ** και το **νευρικό σας σύστημα** είναι απασχολημένα με την κατανόηση αυτής της πρότασης. Μόλις διαβάσατε ένα παράδειγμα σχετικά με το βασικό ρόλο του εγκεφάλου σε κάθε λειτουργία που λαμβάνει χώρα όταν είμαστε ξύπνιοι, αλλά και όταν κοιμόμαστε. Αν βλέπετε, τα νευρικά κύτταρα των ματιών σας αισθάνονται τα όρια των γραμμάτων και μεταφέρουν την πληροφορία από τα μάτια στον εγκέφαλο (για τους τυφλούς που διαβάζουν με τη μέθοδο Μπράιγ τα νευρικά κύτταρα των δαχτύλων στέλνουν παρόμοιες πληροφορίες από το δέρμα στον εγκέφαλο μέσω του νωτιαίου μυελού). Περίπου το ένα τέταρτο του εγκεφάλου εμπλέκεται στη διεργασία της όρασης, περισσότερο από ότι σε οποιαδήποτε άλλη αίσθηση. Γι' αυτό και η ακριβής διεργασία της ανάγνωσης, όπως και πολλές άλλες εγκεφαλικές λειτουργίες, αποτελεί πεδίο εκτεταμένης έρευνας από τους νευροεπιστήμονες.



Σε βασικό επίπεδο, το διάβασμα, όπως συμβαίνει και με άλλες λειτουργίες του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος, συμπεριλαμβάνει μια σειρά ηλεκτρικών ώσεων που μεταδίδονται μέσω ενός κυκλώματος νευρικών κυττάρων που ονομάζονται νευρώνες.

Ο βασικός στόχος των Νευροεπιστημών είναι να κατανοήσουν πώς οι διάφορες ομάδες νευρώνων αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για την εκδήλωση της συμπεριφοράς. Οι νευροεπιστήμονες μελετούν τη δράση μορίων, γονιδίων και κυττάρων και διερευνούν τις περίπλοκες διεργασίες που εμπλέκονται στις διάφορες σωματικές λειτουργίες, στη λήψη αποφάσεων, στο συναίσθημα, στη μάθηση και σε πολλά άλλα. Επίσης, προσπαθούν να κατανοήσουν τις ασθένειες και τις διαταραχές που εμφανίζονται όταν οι παραπάνω διεργασίες είναι ελλιπείς ή λανθασμένες.

Ο βασικός δομικός λίθος του νευρικού συστήματος είναι το μεμονωμένο νευρικό κύτταρο ή αλλιώς νευρώνας. Οι νευρώνες επικοινωνούν μεταξύ τους με συνδέσεις, οι οποίες ονομάζονται συνάψεις και στέλνουν ή λαμβάνουν μικρά «πακέτα» χημικών ή ηλεκτρικών σημάτων. Η γνώση για το ανθρώπινο νευρικό σύστημα βασίζεται εν μέρει στις συνεχείς ανακαλύψεις που γίνονται από τη μελέτη ζώων (π.χ. σκουλήκια, μύγες, ψάρια, βατράχια, ποντίκια και πρωτεύοντα) και υποβοηθούνται από προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Γνωρίζουμε αρκετά για τον εγκέφαλο, αλλά ακόμα υπάρχουν πολλά για να ανακαλύψουμε. Η έρευνα και οι ανακαλύψεις στις νευροεπιστήμες χρηματοδοτούνται από εθνικούς επιστημονικούς οργανισμούς ανά τον κόσμο, πανεπιστήμια, ερευνητικές μονάδες, εταιρείες και ιδιώτες.

Διδασκόμενοι για τον εγκέφαλο από την καθημερινή ζωή

Υπάρχουν πολλοί εύκολοι και διασκεδαστικοί τρόποι να μάθουμε για τον εγκέφαλο. Για παράδειγμα, όλοι ενδιαφέρονται για τις οπτικές ψευδαισθήσεις και για το πώς ο εγκέφαλος καταφέρνει να μας «ξεγελά». Έτσι, και οι μαθητές, οι δάσκαλοι και οι καθηγητές ενδιαφέρονται να μάθουν για τον εγκέφαλο και για την έρευνα στις νευροεπιστήμες που επηρεάζει την καθημερινή μας ζωή. Νέα ερευνητικά δεδομένα τραβάνε πολύ συχνά την προσοχή μας και αμέσως γεννιούνται ελπίδες για βελτιωμένη υγεία και για θεραπεία νευρολογικών και ψυχικών διαταραχών.

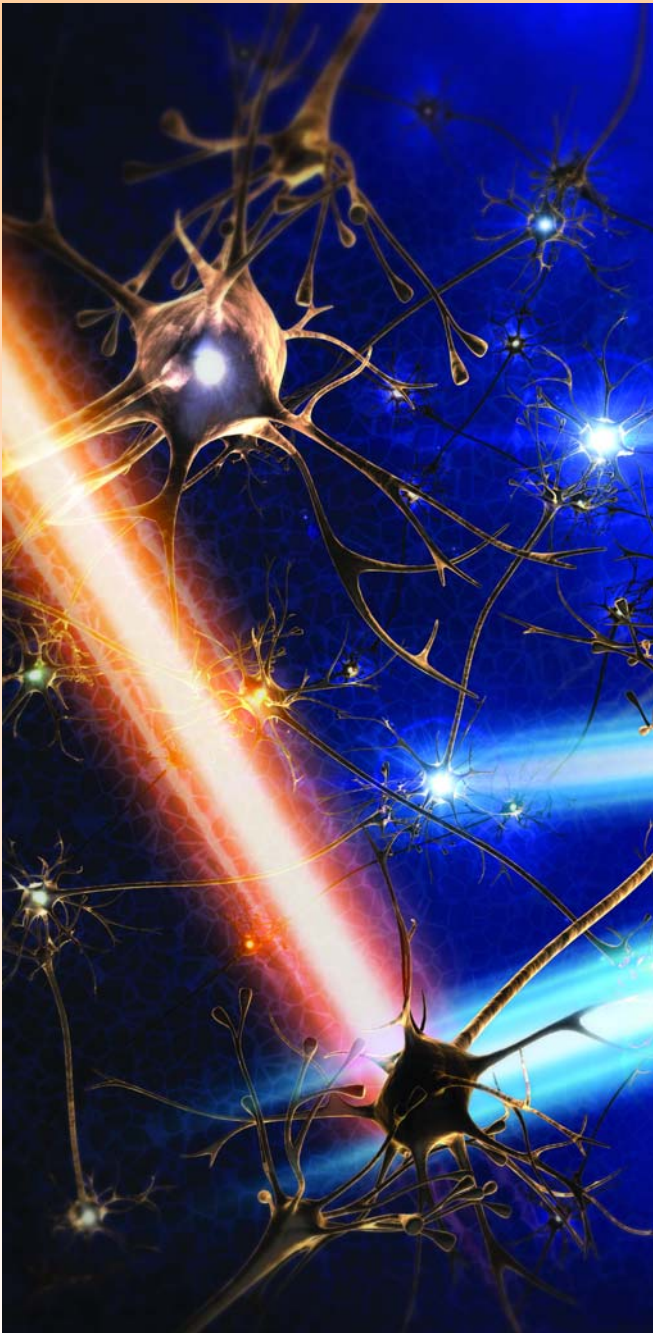
Οι «Θεμελιώδεις Έννοιες Νευροεπιστημών» προσφέρουν εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με την επιστημονική γνώση. Για παράδειγμα, η διδασκαλία για το περίπλοκο δίκτυο του εγκεφάλου ή για την ικανότητα δημιουργίας μνήμης μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση του πώς τα έμβια συστήματα είναι δομημένα και πώς λειτουργούν.

Ελπίζουμε ότι το σύγγραμμα αυτό μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για να συμπεριληφθεί ο εγκέφαλος και το νευρικό σύστημα στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και αναζητήσεις. Οι «θεμελιώδεις έννοιες» αποτελούν έναν οδηγό, που βρίσκεται σε συμφωνία με τα εθνικά πρότυπα επιστήμης και εκπαίδευσης των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Άλλες σχετικές πηγές και εκπαιδευτικό υλικό είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: www.sfn.org/nerve.

Αυτή είναι μια συναρπαστική εποχή για τις Νευροεπιστήμες, εφόσον οι εξελίξεις και οι ανακαλύψεις λαμβάνουν χώρα με ταχύ ρυθμό. Η πρόοδος της βασικής έρευνας προϋποθέτει έναν πληθυσμό που καταλαβαίνει τα προβλήματα και τις διχογνωμίες που προκύπτουν.

Υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τις ανακαλύψεις που σχετίζονται με το πώς μαθαίνουμε. Οι επιστήμονες ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για τις εγκεφαλικές λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα σε περίπλοκα περιβάλλοντα, όπως είναι το σχολείο. Οι εκπαιδευτικοί ανυπομονούν να μάθουν ποιες στρατηγικές και προσεγγίσεις είναι πιο αποτελεσματικές στις σχολικές τάξεις. Κατ'επέκταση, η έρευνα που γεφυρώνει την εκπαίδευση και τις Νευροεπιστήμες βρίσκεται συνεχώς υπό εξέλιξη.

Το Νευρικό Σύστημα ελέγχει και αντιδρά στις σωματικές λειτουργίες και διαμορφώνει τη συμπεριφορά



Σχήμα 1. Μία καλλιτεχνική απόδοση των νέων τεχνολογιών εν δράσει. Μπλε και κίτρινα φώτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προκαλέσουν ή να αναστείλουν την ηλεκτρική δραστηριότητα των νευρώνων (απεικονιζόμενο ως έντονες δεσμίδες φωτός). **Πηγή:** Targeting and Readout Strategies for Fast Optical Neural Control *In Vitro* and *In Vivo*. **Πηγή φωτογραφίας:** Feng Zhang, Steve Dixon, Viviana Gradinaru, Karl Deisseroth, Stanford University; **Άδεια:** 2007, *The Journal of Neuroscience* 27: 14231-14238. SfN is the copyright owner of this illustration.

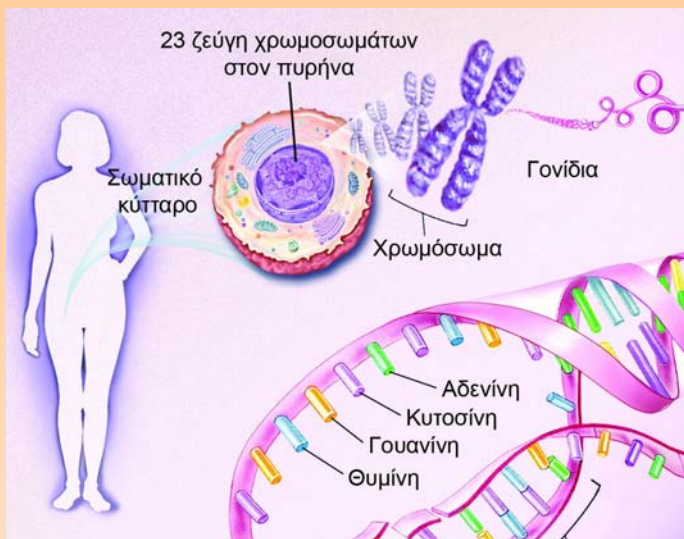
1| Ο εγκέφαλος είναι το πιο πολύπλοκο όργανο του σώματος.

- A. Υπάρχουν δισεκατομμύρια νευρώνες στον ανθρώπινο εγκέφαλο και όλοι βρίσκονται σε λειτουργία.
- B. Κάθε νευρώνας επικοινωνεί με άλλους νευρώνες, έτσι ώστε να δημιουργήσει κυκλώματα και να μεταδίδει πληροφορίες.
- Γ. Η φυσιολογική λειτουργία του νευρικού συστήματος προϋποθέτει τη συντονισμένη δραστηριότητα νευρώνων σε διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου.
- Δ. Το νευρικό σύστημα επηρεάζει και επηρεάζεται από όλα τα άλλα συστήματα του σώματος (π.χ. καρδιαγγειακό, ενδοκρινικό, γαστρεντερικό και ανοσοποιητικό σύστημα).
- E. Αυτό το περίπλοκο σύστημα μπορεί να εμφανίσει πολλαπλές δυσλειτουργίες με αποτέλεσμα την εμφάνιση διαταραχών που έχουν σοβαρές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις.

2| Οι νευρώνες επικοινωνούν μέσω ηλεκτρικών και χημικών σημάτων.

- A. Τα αισθητικά ερεθίσματα μετατρέπονται σε ηλεκτρικά σήματα.
 - B. Τα δυναμικά ενεργείας είναι ηλεκτρικά σήματα που μεταδίδονται κατά μήκος των νευρώνων.
 - Γ. Οι συνάψεις είναι χημικές ή ηλεκτρικές συνδέσεις που επιτρέπουν στα ηλεκτρικά σήματα να μεταδίδονται από τους νευρώνες σε άλλα κύτταρα.
 - Δ. Τα ηλεκτρικά σήματα στους μύς προκαλούν σύσπαση και κίνηση.
 - E. Μεταβολές στη δραστηριότητα μιας σύναψης μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τη λειτουργικότητά της.
 - Z. Η επικοινωνία μεταξύ των νευρώνων ενισχύεται ή αποδυναμώνεται από ορισμένες δραστηριότητες του ατόμου, όπως είναι η σωματική άσκηση, το στρες και η χρήση φαρμακευτικών ουσιών.
- ΣΤ. Όλες οι αντιλήψεις, οι σκέψεις και οι συμπεριφορές είναι αποτέλεσμα συνδυασμού σημάτων μεταξύ των νευρώνων.

Η δομή και η λειτουργία του νευρικού συστήματος καθορίζονται από τα γονίδια και την επίδραση του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της ζωής μας



Σχήμα 2. Το ποίοι είμαστε είναι αποτέλεσμα των γονιδίων και του σχεδίου που περιέχεται σε κάθε κύτταρό μας (απεικονιζόμενο), καθώς και του περιβάλλοντος μας το οποίο εμπλουτίζεται από την οικογένεια και την κουλτούρα μας.

Πηγή: Εικόνα προερχόμενη από το «Brain Facts». Sfn is the copyright owner of this illustration.

4| Οι εμπειρίες της ζωής μεταβάλουν το νευρικό σύστημα.

A. Διαφορές στα γονίδια και στο περιβάλλον καθιστούν τον εγκέφαλο του κάθε ζώου μοναδικό.

B. Οι περισσότεροι νευρώνες δημιουργούνται νωρίς κατά την ανάπτυξη του εμβρύου και επιβιώνουν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

Γ. Ορισμένοι τραυματισμοί προκαλούν μόνιμες βλάβες σε νευρικά κύτταρα, αλλά δεν είναι σπάνιο ο εγκέφαλος να ανακάμπτει από τη βλάβη που προκαλούν το στρες και ορισμένες ασθένειες.

Δ. Η συνεχής σωματική και πνευματική άσκηση διατηρεί τον εγκέφαλο σε εγρήγορση και συμβάλλει στη διατήρηση της δομής και της λειτουργίας του – «χρησιμοποίησε τον εγκέφαλό σου για να μην τον χάσεις» (use it or lose it).

3| Τα γενετικά προκαθορισμένα κυκλώματα αποτελούν τα θεμέλια του εγκεφάλου.

A. Τα νευρικά κυκλώματα δημιουργούνται από γενετικά προκαθορισμένα σχέδια κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη και μεταβάλλονται μέσω αλληλεπιδράσεων με το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον.

B. Τα αισθητικά κυκλώματα (όραση, αφή, ακοή, οσμή και γεύση) στέλνουν πληροφορίες στο νευρικό σύστημα, ενώ τα κινητικά κυκλώματα στέλνουν πληροφορίες στους μύς και τους αδένες.

Γ. Τα ανατακλαστικά αποτελούν τα απλούστερα συστήματα, κατά τα οποία ένα αισθητικό ερέθισμα προκαλεί μία άμεση κινητική αντίδραση.

Δ. Περίπλοκες αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα όταν ο εγκέφαλος συνδέει πληροφορίες από πολλά εγκεφαλικά κυκλώματα, έτσι ώστε να παράγει μια αντίδραση.

E. Απλές και περίπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των νευρώνων λαμβάνουν χώρα σε χρονικά διαστήματα εύρους από χιλιοστά του δευτερολέπτου έως μήνες.

ΣΤ. Ο εγκέφαλος είναι έτσι δομημένος, ώστε να αναγνωρίζει αισθητικά ερεθίσματα, να προκαλεί συμπεριφορές, καθώς και να αποθηκεύει και να ανακαλεί μνήμες που διαρκούν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

E. Τα περιφερικά νεύρα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα να αναγεννιούνται μετά από βλάβη, σε σχέση με τους νευρώνες του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

ΣΤ. Ο θάνατος νευρικών κυττάρων είναι μια φυσική διαδικασία που αποτελεί μέρος της ανάπτυξης και της γήρανσης.

Z. Μερικοί νευρώνες συνεχίζουν να αναγεννιούνται κατά τη διάρκεια της ζωής και η δημιουργία τους εξαρτάται από τις ορμόνες και τις εμπειρίες.

Ο εγκέφαλος είναι το θεμέλιο του νου



Σχήμα 3. Μία μαθήτρια μελετά ένα ομοίωμα του κρανίου που περιέχει τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Το πάνω μέρος έχει αφαιρεθεί, έτσι ώστε να αποκαλυφθούν τα κρανιακά νεύρα. **Πηγή:** Copyright © 2008, Society for Neuroscience. All rights reserved. Photo by Joe Shymanski.

5| Η ευφυΐα απορρέει όταν ο εγκέφαλος σκέφτεται, σχεδιάζει και επιλύει προβλήματα.

A. Ο εγκέφαλος κατανοεί τον κόσμο χρησιμοποιώντας όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, όπως είναι οι αισθήσεις, τα συναισθήματα, τα ένστικτα και οι αποθηκευμένες στη μνήμη εμπειρίες.

B. Τα συναισθήματα βασίζονται στην «κρίση» του εγκεφάλου και εκφράζονται ως βασικά αισθήματα, όπως η αγάπη και ο θυμός, αλλά και ως περίπλοκα αισθήματα, όπως η συμπόνια και το μίσος.

Γ. Ο εγκέφαλος μαθαίνει από τις εμπειρίες μας και προβλέπει τις βέλτιστες πράξεις, που αποτελούν την απάντηση σε παρούσες και μελλοντικές προκλήσεις.

Δ. Η συνείδηση εξαρτάται από τη φυσιολογική λειτουργία του εγκεφάλου.

6| Χάρη στον εγκέφαλο η γνώση μεταδίδεται μέσω της γλώσσας.

A. Η ικανότητα της γλώσσας αποκτάται νωρίς κατά την ανάπτυξη και διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών και τη δημιουργική σκέψη.

B. Η επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων μπορεί να επιλύσει, αλλά και να δημιουργήσει πολλά από τα πιο πιεστικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα.

Η έρευνα οδηγεί σε ανακαλύψεις απαραίτητες για την ανάπτυξη νέων θεραπειών για τις διαταραχές του νευρικού συστήματος



Σχήμα 4. Νέοι ερευνητές ασχολούνται με έρευνα στο εργαστήριο που στοχεύει στην εύρεση νέων θεραπειών για νευρολογικές διαταραχές. **Πηγή:** Copyright © 2008, Society for Neuroscience. All rights reserved. Photo by Janis Weeks.

7| Η φύση, μέσω του ανθρώπινου εγκεφάλου, μας προικίζει με φυσική περιέργεια για την κατανόηση της λειτουργίας του κόσμου.

A. Το νευρικό σύστημα μπορεί να μελετηθεί σε πολλά επίπεδα, από πολύπλοκες συμπεριφορές, όπως ο λόγος και η μάθηση, μέχρι αλληλεπιδράσεις μεταξύ μεμονωμένων μορίων.

B. Εν τέλει, η έρευνα μπορεί να μας διαφωτίσει για θέματα όπως ο νους, η εξυπνάδα, η φαντασία και η συνείδηση.

Γ. Η περιέργεια μας οδηγεί σε απροσδόκητες και καταπληκτικές ανακαλύψεις που ωφελούν την ανθρωπότητα.

8| Καίριες ανακαλύψεις προάγουν την υγεία και τη θεραπεία ασθενειών.

A. Τα πειράματα σε ζώα παίζουν καίριο ρόλο στην κατανόηση του ανθρώπινου εγκεφάλου και συμβάλουν στην επιλογή υγιεινών τρόπων ζωής, στην αντιμετώπιση ασθενειών και στην εύρεση θεραπειών για διάφορες ασθένειες.

B. Η έρευνα σε ανθρώπους είναι το τελικό απαραίτητο στάδιο πριν την έγκριση νέων θεραπειών για την πρόληψη ή τη θεραπεία ασθενειών.

Γ. Η έρευνα στις Νευροεπιστήμες έχει θέσει τις βάσεις για τη θεραπεία μεγάλου αριθμού νευρολογικών και ψυχικών διαταραχών.

Γλωσσάρι

Δυναμικό ενεργείας: ένα ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο μεταφέρεται από τον άξονα στη νευρική απόληξη και διεγείρει την απελευθέρωση ενός νευροδιαβιβαστή. Το δυναμικό ενεργείας «γεννάται» όταν ένας νευρώνας ενεργοποιείται και αναστρέφει παροδικά την ηλεκτρική κατάσταση της εσωτερικής πλευράς της μεμβράνης από αρνητική σε θετική.

Νόσος Alzheimer: Αποτελεί κύριο λόγο γεροντικής άνοιας. Η νευροεκφυλιστική αυτή νόσος χαρακτηρίζεται από το θάνατο νευρώνων στον ιππόκαμπο, στον εγκεφαλικό φλοιό και σε άλλες περιοχές του εγκεφάλου.

Εγκεφαλικός φλοιός: Το εξωτερικό στρώμα των εγκεφαλικών ημισφαιρίων του εγκεφάλου. Είναι υπεύθυνο για όλες τις συνειδητές εμπειρίες, συμπεριλαμβανομένης της αντίληψης, του συναισθήματος, της σκέψης και της δημιουργίας σχεδίων.

Γνωστικές διεργασίες: Η διαδικασία μέσω της οποίας ο οργανισμός αποκτά γνώση, αντιλαμβάνεται τα γεγονότα και τα αντικείμενα του περιβάλλοντος και χρησιμοποιεί αυτή τη γνώση για κατανόηση και επίλυση προβλημάτων.

Κατάθλιψη: Ψυχική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από λύπη, απελπισία, απαισιοδοξία, έλλειψη ενδιαφέροντος για τη ζωή, μειωμένη συναισθηματική ευημερία και διαταραχές του ύπνου, της όρεξης και των επιπέδων ενέργειας.

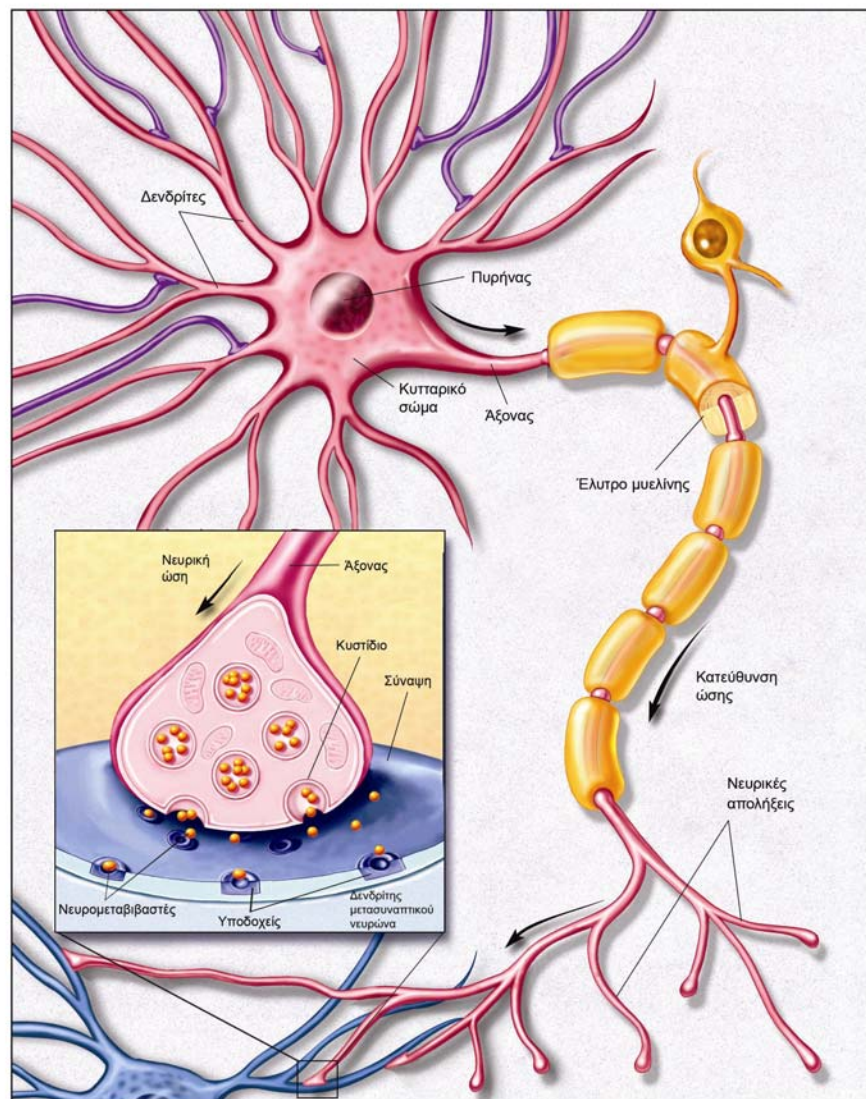
Ιππόκαμπος: Δομή του εγκεφάλου σε σχήμα ιπποκάμπου (αλογάκι της θάλασσας), η οποία βρίσκεται στο εσωτερικό του εγκεφάλου και θεωρείται σημαντικό τμήμα του μεσομεταιχμιακού συστήματος. Είναι μία από τις περισσότερο μελετημένες περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκεται στις λειτουργίες της μάθησης, της μνήμης και του συναισθήματος.

Παγίωση μνήμης: Οι φυσικές και ψυχολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα όταν ο εγκέφαλος οργανώνει και αναδιαμορφώνει την πληροφορία, έτσι ώστε να την καταστήσει μόνιμα μέρος της μνήμης.

Νευροπλαστικότητα: Ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις προσαρμοστικές αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία των νευρικών κυττάρων ως απάντηση σε τραύματα του νευρικού συστήματος ή σε αλλαγές στα σχέδια χρήσης και αχρηστίας τους.

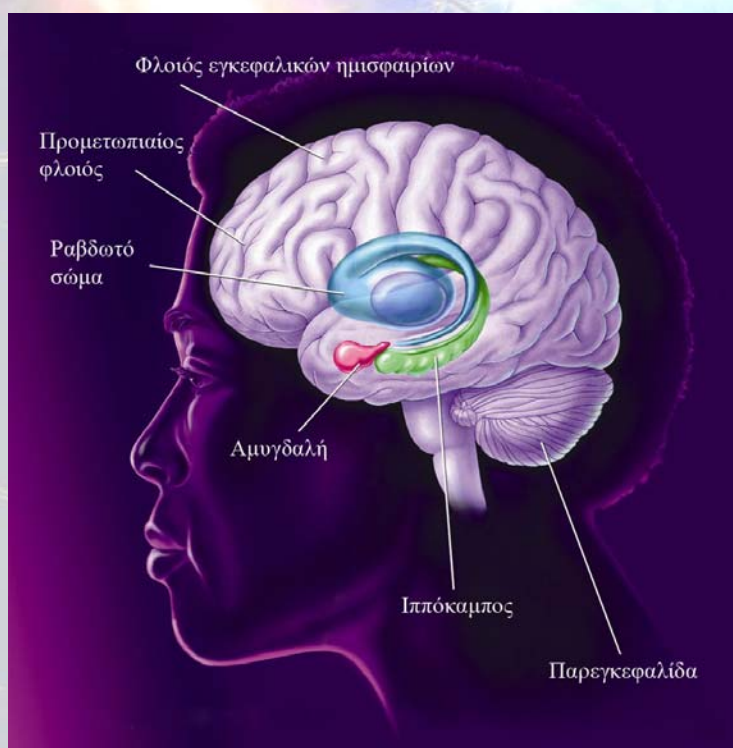
Σχιζοφρένεια: Χρόνια ψυχική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από ψυχώσεις (π.χ. ψευδαισθήσεις και παραισθήσεις), επιπέδωση συναισθήματος και διαταραχές σε γνωστικές λειτουργίες.

Εγκεφαλικό επεισόδιο: Προκύπτει από ένα φραγμό στην παροχή αίματος του εγκεφάλου. Ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να προκύψει από τη ρήξη μιας αρτηρίας αίματος, ένα θρόμβο, ή από άσκηση πίεσης σε μια εγκεφαλική αρτηρία (π.χ. από έναν όγκο). Χωρίς οξυγόνο, οι νευρώνες της πάσχουσας περιοχής πεθαίνουν και το τμήμα του σώματος που ελέγχεται από αυτά τα κύτταρα δε λειτουργεί. Ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να προκαλέσει έλλειψη συνείδησης ακόμα και θάνατο.



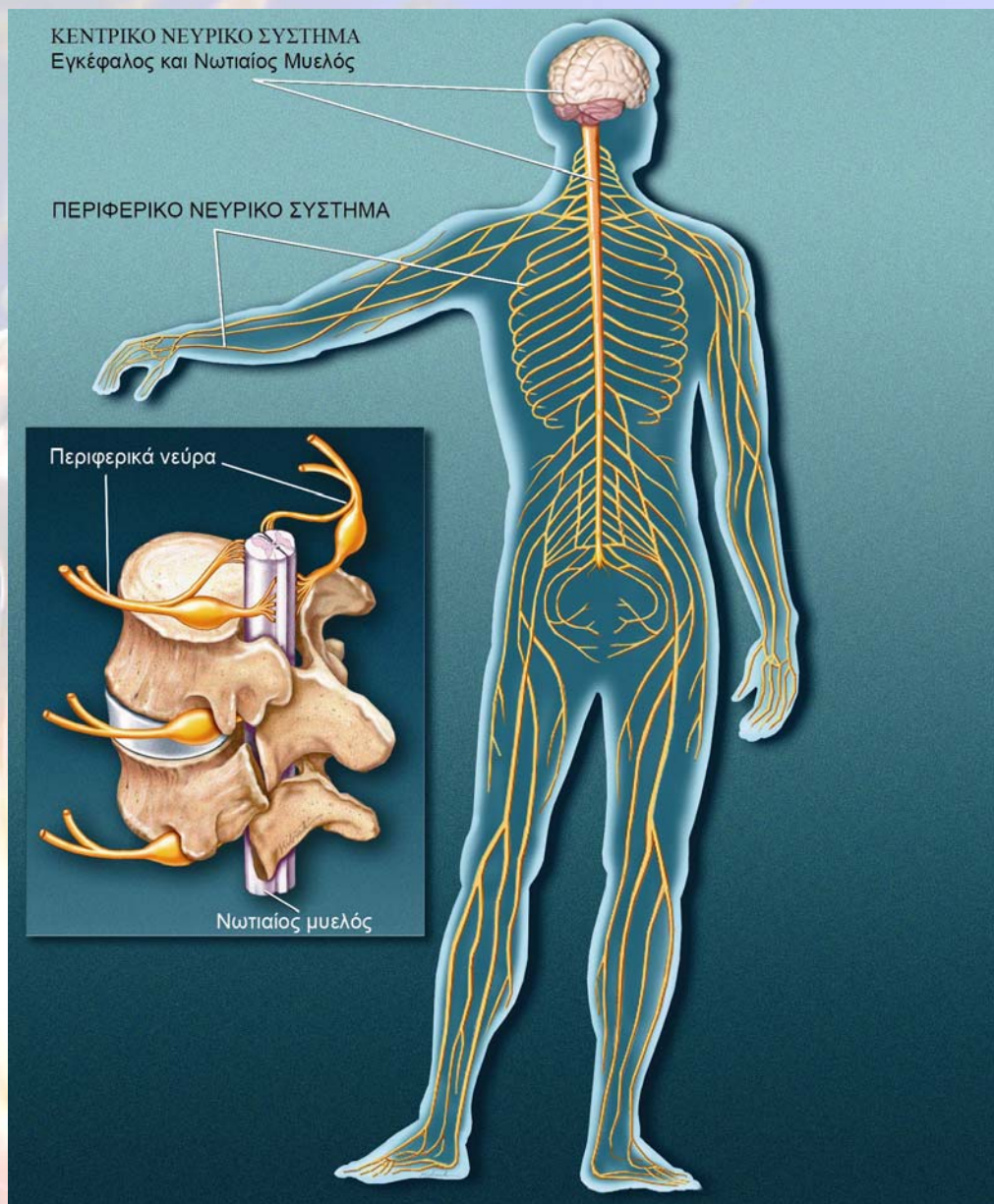
Νευρώνας: Ο νευρώνας μεταδίδει ηλεκτρικά σήματα κατά μήκος του άξονά του. Όταν τα ερεθίσματα φτάνουν στο τέλος του νευρώνα πυροδοτούν την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών που είναι αποθηκευμένοι σε κυστίδια. Οι νευροδιαβιβαστές προσδένονται σε μόρια υποδοχέων τα οποία βρίσκονται στην επιφάνεια γειτονικών νευρώνων. Το σημείο αυτό της επαφής ονομάζεται σύναψη.

"Neuron" taken from «Brain Facts»: Copyright © 2008, Society for Neuroscience – "Reprinted with permission from the Society for Neuroscience"



Μάθηση και μνήμη: Διαφορετικές εγκεφαλικές περιοχές και συστήματα εμπλέκονται σε διαφορετικές μορφές μνήμης. Ο ιππόκαμπος, οι παραϊπποκαμπικές περιοχές και περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού (συμπεριλαμβανομένου του πρόσθιου φλοιού) απαρτίζουν ένα σύστημα που υποστηρίζει την έκδηλη μνήμη. Διαφορετικές μορφές άδηλης μνήμης υποστηρίζονται από την αμυγδαλή, το ραβδωτό σώμα και την παρεγκεφαλίδα.

"Learning and Memory" taken from «Brain Facts»: Copyright © 2008, Society for Neuroscience – "Reprinted with permission from the Society for Neuroscience"



Νωτιαίος μυελός και νεύρα: Το ώριμο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) αποτελείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Ο εγκέφαλος στέλνει νευρικά σήματα σε συγκεκριμένα μέρη του σώματος μέσω των περιφερικών νευρών, γνωστό ως περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ). Περιφερικά νεύρα στην κρανιακή περιοχή νευρώνουν τον αυχένα και τα χέρια, στη θωρακική περιοχή νευρώνουν το θώρακα, στην οσφυϊκή περιοχή νευρώνουν τα πόδια και αυτά στην ιερά περιοχή νευρώνουν το έντερο και την ουροδόχο κύστη.

Το ΠΝΣ αποτελείται από το σωματικό και το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Το σωματικό νευρικό σύστημα συνδέει τους σκελετικούς μύες με κύτταρα τα οποία είναι εξειδικευμένα για τις αισθήσεις όπως ο πόνος και η αφή. Το αυτόνομο νευρικό σύστημα αποτελείται από νευρώνες που συνδέουν το ΚΝΣ με τα εσωτερικά όργανα. Αποτελείται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα το οποίο ενεργοποιείται σε περιόδους στρες και διέγερσης και από το παρασυμπαθητικό σύστημα το οποίο αποθηκεύει ενέργεια σε περιόδους χαλάρωσης.

"Spinal Cord and Nerves" taken from Brain Facts: Copyright © 2008, Society for Neuroscience - "Reprinted with permission from the Society for Neuroscience"

Αυτές και περισσότερες φωτογραφίες μπορούν να βρεθούν στο πιο δημοφιλές δημοσίευμα του SfN το «Brain Facts» (www.sfn.org/brainfacts).

SfN is the copyright owner of these illustrations.

“Θεμελιώδεις Έννοιες Νευροεπιστημών”

Ελληνική Εταιρεία Νευροεπιστημών

www.hsfm.gr

Μετάφραση κατόπιν άδειας από το:
“Neuroscience Core Concepts”

Society for Neuroscience

www.sfn.org/coreconcepts

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εκπαίδευση στις Νευροεπιστήμες, παρακαλώ επισκεφθείτε το

www.sfn.org/nerve

Published in the United States by the Society for Neuroscience, Washington, D.C. Copyright 2008. All rights reserved.

Δημοσιεύτηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής από την Εταιρεία Νευροεπιστημών στην Ουάσινγκτον D.C. Copyright 2008, Διατήρηση δικαιωμάτων.

SfN gratefully acknowledges the Ocean Literacy Network, and its partners and supporters, for their groundbreaking work upon which this pamphlet is modeled. For more information visit www.oceanliteracy.net

Το φυλλάδιο αυτό βασίστηκε στην εργασία του Δικτύου «Ocean Literacy», καθώς και των συνεργατών του και υποστηρικτών του. Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε το www.oceanliteracy.net

Μετάφραση - Επιμέλεια: Δρ. Χριστίνα Δάλλα, Λέκτορας Φαρμακολογίας, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών, cdalla@med.uoa.gr

Επιμέλεια μετάφρασης εικόνων: Κατερίνα Τζαβολάκη, Γραφίστρια

Πηγές φωτογραφιών εξώφυλλο και οπισθόφυλλο:

Brain Facts cover art: Copyright © 2008, Society for Neuroscience & Devon Stuart. “Reprinted with permission from the Society for Neuroscience”.

Tania Aguado, Javier Palazuelos, Krisztina Monory, Nephi Stella, Benjamin Cravatt, Beat Lutz, Giovanni Marsicano, Zaal Kokaia, Manuel Guzmán, and Ismael Galve-Roperh; Courtesy, with permission: 2006, The Journal of Neuroscience 26: 1551-1561.

