

ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Σύντομη περιγραφή κεφαλαίου

1 Επισκόπηση της Ανάπτυξης του Παιδιού

Μαθησιακός Στόχος 1 Δώστε τον ορισμό της ανάπτυξης και εξηγήστε τις κύριες διεργασίες, τις περιόδους και τα ζητήματα στην ανάπτυξη, καθώς και τη σχέση μεταξύ ανάπτυξης και εκπαίδευσης.

- Διερεύνηση του Ορισμού της Ανάπτυξης
- Διεργασίες και Περίοδοι
- Αναπτυξιακά Ζητήματα
- Ανάπτυξη και Εκπαίδευση

2 Γνωστική Ανάπτυξη

Μαθησιακός Στόχος 2 Συζητήστε την ανάπτυξη του εγκεφάλου και συγκρίνετε τις γνωστικές θεωρίες ανάπτυξης του Jean Piaget και του Lev Vygotsky.

- Ο Εγκέφαλος
- Η Θεωρία του Piaget
- Η Θεωρία του Vygotsky

3 Γλωσσική Ανάπτυξη

Μαθησιακός Στόχος 3 Εντοπίστε τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας, τις βιολογικές και περιβαλλοντικές επιρροές στη γλώσσα και την τυπική γλωσσική ανάπτυξη του παιδιού.

- Τι Είναι Γλώσσα;
- Βιολογικές και Περιβαλλοντικές Επιρροές
- Πώς Αναπτύσσεται η Γλώσσα.

Τι θα ήταν ο κόσμος μας χωρίς τα παιδιά; Θα τρέμαμε να ζήσουμε την κάθε μας στιγμή. Θα ήταν χειρότερα κι απ' το σκοτάδι του παρελθόντος!

— Henry Wadsworth Longfellow
Αμερικανός ποιητής, 19^{ος} αιώνας



Σύνδεση με τους εκπαιδευτικούς Donene Polson

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα μελετήσουμε την κοινωνικο-πολιτισμική γνωστική αναπτυξιακή θεωρία του Lev Vygotsky. Η τάξη της Donene Polson αντανακλά την έμφαση του Vygotsky στη σπουδαιότητα της συνεργασίας μεταξύ μιας κοινότητας μαθητών. Η Donene διδάσκει στο δημοτικό σχολείο Washington του Σολτ Λέικ Σίτι (Γιούτα), ένα καινοτόμο σχολείο που δίνει έμφαση στη σημασία του να μαθαίνουν οι μαθητές μαζί (Rogoff, Turkanis, & Bartlett, 2001). Τόσο τα παιδιά όσο και οι ενήλικες σχεδιάζουν μαθησιακές δραστηριότητες. Καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας τους στο σχολείο, οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες.

Η Donene απολαμβάνει να εργάζεται σε ένα σχολείο όπου οι μαθητές, οι δάσκαλοι και οι γονείς συνεργάζονται ως μια κοινότητα για να βοηθήσουν τα παιδιά να μάθουν (Polson, 2001). Πριν αρχίσει η σχολική χρονιά, η Donene συναντιέται με τους γονείς των παιδιών στο σπίτι τους για να προετοιμαστεί για την επόμενη χρονιά, να εξοικειωθεί με το πρόγραμμα και να καθορίσει πότε μπορούν οι γονείς να συμβάλουν στη διδασκαλία της τάξης. Στις μηνιαίες συναντήσεις γονέων και κηδεμόνων, η Donene και οι γονείς προγραμματίζουν την ετήσια ύλη και συζητούν την

πρόοδο των παιδιών. Ανταλλάσσουν ιδέες σχετικά με τους πόρους της κοινότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προάγουν τη μάθηση των παιδιών.

Πολλοί μαθητές επιστρέφουν στην Donene για να της πουν ότι οι εμπειρίες τους στην τάξη της συνέβαλαν πολύ στην ανάπτυξη και τη μάθησή τους. Για παράδειγμα, η Luisa Magarian έγραψε πόσο τη βοήθησε η εμπειρία της αυτή στην εργασία της με τους άλλους συμμαθητές της στο γυμνάσιο:

Με το να έχουν ευθύνη για τις ομάδες, τα παιδιά μαθαίνουν πώς να αντιμετωπίζουν προβλήματα και να ακούν τους συμμαθητές τους ή προσπαθούν να κατανοήσουν διαφορετικές απόψεις. Μαθαίνουν πώς να βοηθούν να κυλίσει ομαλά η ομαδική εργασία και πώς να κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον των άλλων με αυτό που κάνουν... Ως συντάκτης του μαθητικού περιοδικού στο γυμνάσιό μου, πρέπει να ισορροπήσω την προθυμία μου να κάνω πράγματα με την υπομονή μου να συνεργαστώ με άλλους μαθητές (Rogoff, Turkanis & Bartlett, σελ. 84-85).

Όπως βλέπουμε στην περίπτωση της Donene Polson, οι θεωρίες της γνωστικής ανάπτυξης μπορούν να αποτελέσουν τη βάση καινοτόμων διδακτικών προγραμμάτων.

Προεπισκόπηση

Η μελέτη του τρόπου ανάπτυξης των παιδιών μάς επιτρέπει να την κατανοήσουμε καλύτερα. Αυτό το κεφάλαιο –το ένα από τα δύο κεφάλαια για την ανάπτυξη– επικεντρώνεται στη γνωστική και τη γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών. Πριν όμως εμβαθύνουμε σε αυτά τα θέματα, πρέπει να διερευνήσουμε ορισμένες βασικές ιδέες για την ανάπτυξη.

1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ

ΜΣ 1: Δώστε τον ορισμό της ανάπτυξης και εξηγήστε τις βασικές διεργασίες, τις περιόδους και τα ζητήματα της ανάπτυξης, καθώς και τη σχέση μεταξύ ανάπτυξης και εκπαίδευσης.

Ο ισπανικής καταγωγής αμερικανός φιλόσοφος του 20ού αιώνα, George Santayana, κάποτε είπε: «Τα παιδιά βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο. Ανήκουν σε μια γενιά που βιώνει τα συναισθήματα με εντελώς δικό της τρόπο». Ας διερευνήσουμε αυτό το επίπεδο.



ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Γιατί να μελετήσουμε την ανάπτυξη των παιδιών; Ως εκπαιδευτικοί θα είστε υπεύθυνοι για μια νέα φουρνιά παιδιών κάθε χρόνο στην τάξη σας. Όσο περισσότερα μάθετε για την ανάπτυξη των παιδιών, τόσο περισσότερο θα μπορείτε να αντιληφθείτε ποιο επίπεδο διδασκαλίας είναι καταλληλότερο γι' αυτά. Τι ακριβώς εννοούν οι ψυχολόγοι όταν μιλούν για την «ανάπτυξη» ενός ατόμου;

ανάπτυξη: Το μοτίβο των βιολογικών, γνωστικών και κοινωνικοσυναισθηματικών διεργασιών που ξεκινάει από τη σύλληψη και συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης αφορά την εξέλιξη, αν και τελικά συνεπάγεται αποσύνθεση (θάνατο).



ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΙ

Το μοτίβο της ανάπτυξης του παιδιού είναι σύνθετο, επειδή αποτελεί προϊόν πολλών διεργασιών: βιολογικές, γνωστικές και κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες. Η ανάπτυξη μπορεί επίσης να περιγραφεί βάσει περιόδων.

Τα παιδιά είναι η κληρονομιά που αφήνουμε για τα χρόνια που δεν θα ζήσουμε να δούμε.

— Αριστοτέλης
Ελληνας φιλόσοφος, 4ος αιώνας π.Χ.

Βιολογικές, γνωστικές και κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες Οι βιολογικές διεργασίες προκαλούν αλλαγές στο σώμα του παιδιού και αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη του εγκεφάλου, την αύξηση του ύψους και του σωματικού βάρους, τις κινητικές δεξιότητες και τις ορμονικές αλλαγές της εφηβείας. Η γενετική κληρονομιά παίζει μεγάλο ρόλο.

Οι γνωστικές διεργασίες περιλαμβάνουν αλλαγές στη σκέψη, τη νοημοσύνη και τη γλώσσα του παιδιού. Οι γνωστικές αναπτυξιακές διεργασίες επιτρέπουν σε ένα αναπτυσσόμενο παιδί να απομνημονεύσει ένα ποίημα, να βρει τη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος, να σχεδιάσει μια δημιουργική στρατηγική ή να παράγει νοηματικά συνδεδεμένες προτάσεις.

Οι κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες περιλαμβάνουν αλλαγές στις σχέσεις του παιδιού με άλλα άτομα, στα συναισθήματα και στην προσωπικότητα. Η γονική φροντίδα, η επιθετική συμπεριφορά ενός αγοριού προς έναν συνομήλικο, η ανάπτυξη της αυτοεκτίμησης ενός κοριτσιού και τα συναισθήματα χαράς ενός εφήβου που πήρε καλούς βαθμούς αντανακλούν τις κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες της ανάπτυξης.

Οι βιολογικές, γνωστικές και κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες είναι αλληλένδετες. Σκεφτείτε ένα παιδί που χαμογελάει ανταποκρινόμενο στο άγγιγμα του γονέα του. Αυτή η ανταπόκριση εξαρτάται από τις βιολογικές διεργασίες (την άμεση φύση της αφής και την ανταπόκριση σε αυτήν), τις γνωστικές διεργασίες (την ικανότητα κατανόησης των σκόπιμων πράξεων) και τις κοινωνικοσυναισθηματικές διεργασίες (το χαμόγελο αντανακλά συχνά μια θετική συναισθηματική διάθεση και μας βοηθά να συνδεόμαστε θετικά με άλλα άτομα). Δύο ταχέως αναπτυσσόμενα πεδία διερευνούν τις συνδέσεις μεταξύ βιολογικών, γνωστικών και κοινωνικοσυναισθηματικών διεργασιών:

- η **αναπτυξιακή γνωστική νευροεπιστήμη**, η οποία διερευνά τη σχέση μεταξύ της ανάπτυξης, των γνωστικών διεργασιών και του εγκεφάλου (de Haan & Johnson, 2016). Για παράδειγμα, στις επόμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου θα μελετήσουμε τις συνδέσεις μεταξύ των αναπτυξιακών αλλαγών στις περιοχές του εγκεφάλου και της σκέψης των παιδιών.
- η **αναπτυξιακή κοινωνική νευροεπιστήμη**, η οποία εξετάζει τις συνδέσεις μεταξύ κοινωνικοσυναισθηματικών διεργασιών, ανάπτυξης, και εγκεφάλου (Decety & Cowell, 2016, Monahan et al., 2016). Παρακάτω θα αναλύσουμε τις αναπτυξιακές αλλαγές στον εγκέφαλο, τη συμπεριφορά διακινδύνευσης των εφήβων και τις σχέσεις με τους συνομήλικους τους.



Περίοδοι ανάπτυξης Για λόγους οργάνωσης και κατανόησης, η ανάπτυξη περιγράφεται συνήθως βάσει περιόδων. Στο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα ταξινόμησης, οι αναπτυξιακές περίοδοι είναι η βρεφική ηλικία, η πρώιμη παιδική ηλικία, η μέση και η όψιμη παιδική ηλικία, η εφηβεία, η πρώιμη ενηλικίωση, η μέση ενηλικίωση και η όψιμη ενηλικίωση. Η

βρεφική ηλικία αρχίζει από τη γέννηση και τελειώνει στους 18 έως 24 μήνες. Είναι μια εποχή πολύ έντονης εξάρτησης από τους ενήλικες. Πολλές δραστηριότητες μόλις αρχίζουν, όπως η ανάπτυξη της γλώσσας, η συμβολική σκέψη, ο αισθησιοκινητικός συντονισμός και η κοινωνική μάθηση.

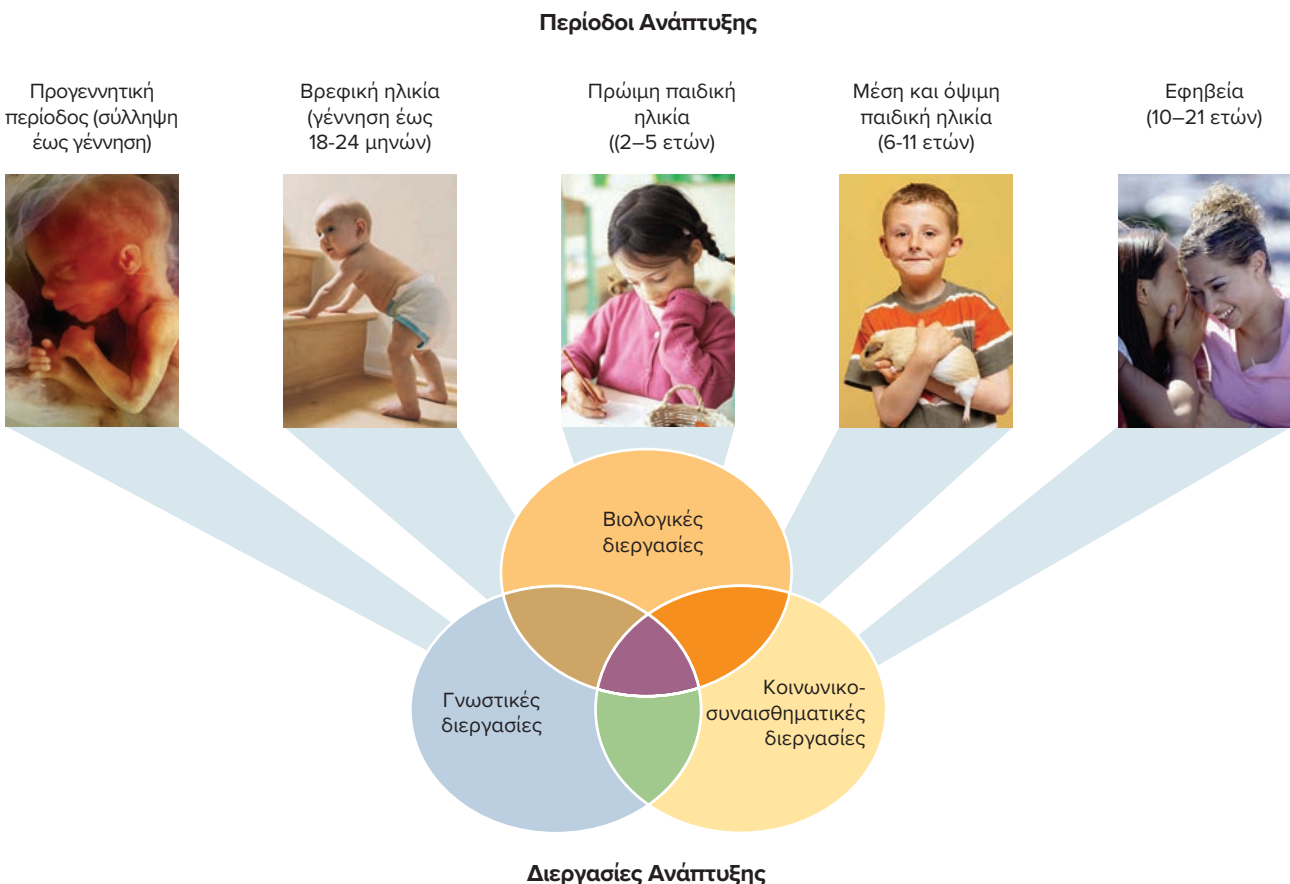
Η *πρώιμη παιδική ηλικία* (ή προσχολική ηλικία) αρχίζει στο τέλος της βρεφικής ηλικίας και διαρκεί έως τα 5 έτη περίπου. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα παιδιά γίνονται πιο αυτόνομα, αναπτύσσουν δεξιότητες σχολικής ετοιμότητας (π.χ. μαθαίνουν να ακολουθούν οδηγίες και να αναγνωρίζουν γράμματα), και περνούν πολλές ώρες με συνομηλίκους. Η πρώτη τάξη συνήθως σηματοδοτεί το τέλος της πρώιμης παιδικής ηλικίας.

Η *μέση και η όψιμη παιδική ηλικία* (ή «χρόνια του δημοτικού σχολείου») διαρκεί από τα 6 έως τα 11 έτη περίπου. Τα παιδιά κατέχουν τις βασικές δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής και μαθηματικών, η επίδοση γίνεται κεντρικό θέμα και αυξάνεται ο αυτοέλεγχος. Σε αυτήν την περίοδο, τα παιδιά αλληλεπιδρούν περισσότερο με το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον πέρα από την οικογένειά τους.

Η *εφηβεία* είναι η περίοδος ανάπτυξης που διαρκεί από την παιδική ηλικία έως την ενηλικίωση, δηλαδή από την ηλικία των 10-12 ετών περίπου έως λίγο πριν από την ηλικία των 19 ετών. Η εφηβεία ξεκινάει με γρήγορες σωματικές αλλαγές, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης ύψους και βάρους και της ανάπτυξης σεξουαλικών λειτουργιών. Οι έφηβοι επιδιώκουν έντονα την ανεξαρτησία και αναζητούν τη δική τους ταυτότητα. Η σκέψη τους γίνεται πιο αφηρημένη, λογική και ιδεαλιστική.

Στον 21^ο αιώνα έχει περιγραφεί μια μεταβατική περίοδος, η αναδυόμενη ενηλικίωση, η οποία εμφανίζεται σε ηλικία 18 έως 25 ετών περίπου (Arnett, 2006, 2012, 2015). Ο πειραματισμός και η εξερεύνηση χαρακτηρίζουν τον αναδυόμενο ενήλικα. Σε αυτό το στάδιο της ανάπτυξής τους, πολλά άτομα διερευνούν ακόμα ποια επαγγελματική πορεία θέλουν να ακολουθήσουν, ποια θέλουν να είναι η ταυτότητά τους και ποιον τρόπο ζωής θέλουν να υιοθετήσουν (για παράδειγμα, να μείνουν ανύπαντροι, να συγκατοικήσουν ή να παντρευτούν).

Έχουν περιγραφεί και αναπτυξιακές περιόδους ενηλίκων, αλλά περιορίσαμε τη συζήτησή μας στις περιόδους που είναι περισσότερο σχετικές με την εκπαίδευση των παιδιών και των εφήβων. Οι περίοδοι της ανθρώπινης ανάπτυξης των παιδιών και των εφήβων παρουσιάζονται στην Εικόνα 1 παράλληλα με τις διεργασίες



ΕΙΚΟΝΑ 1 ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η ανάπτυξη εξελίσσεται μέσω της βρεφικής ηλικίας, της πρώιμης παιδικής ηλικίας, της μέσης και της όψιμης παιδικής ηλικίας και της εφηβείας. Αυτές οι περίοδοι ανάπτυξης είναι το αποτέλεσμα βιολογικών, γνωστικών και κοινωνικοσυναισθηματικών διεργασιών.

ανάπτυξης (βιολογικές, γνωστικές και κοινωνικοσυναισθηματικές). Η αλληλεπίδραση αυτών των διεργασιών δημιουργεί τις περιόδους της ανθρώπινης ανάπτυξης.

ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Παρά τη γνώση που έχουν αποκτήσει οι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι, συνεχίζεται η συζήτηση για τη σχετική σημασία των παραγόντων που επηρεάζουν τις αναπτυξιακές διεργασίες και για το πώς σχετίζονται οι περίοδοι ανάπτυξης. Τα σημαντικότερα ζητήματα στη μελέτη της ανάπτυξης των παιδιών περιλαμβάνουν την κληρονομικότητα και το περιβάλλον, τη συνέχεια και την ασυνέχεια, καθώς και την πρόωμη και όψιμη εμπειρία.

Κληρονομικότητα και περιβάλλον Το ζήτημα κληρονομικότητας-περιβάλλοντος περιλαμβάνει τη συζήτηση σχετικά με το εάν η ανάπτυξη επηρεάζεται πρωτίστως από την κληρονομικότητα ή το περιβάλλον (Belsky & Pluess, 2016). Η κληρονομικότητα αναφέρεται στη βιολογική κληρονομιά ενός οργανισμού, ενώ η το περιβάλλον στις περιβαλλοντικές του εμπειρίες. Σχεδόν κανείς δεν διαφωνεί πλέον ότι η ανάπτυξη μπορεί να ερμηνευθεί μόνο από την κληρονομικότητα ή από το περιβάλλον. Ωστόσο, ορισμένοι (οι υποστηρικτές της κληρονομικότητας) υποστηρίζουν ότι η σημαντικότερη επίδραση στην ανάπτυξη είναι η βιολογική κληρονομιά, ενώ άλλοι (οι υποστηρικτές του περιβάλλοντος) υποστηρίζουν ότι οι περιβαλλοντικές εμπειρίες αποτελούν την πιο σημαντική επιρροή.

Σύμφωνα με τους υποστηρικτές της κληρονομικότητας, το πεδίο του περιβάλλοντος μπορεί να είναι τεράστιο, αλλά το εξελικτικό και γενετικό υλικό παράγει κοινά στοιχεία στην εξέλιξη και την ανάπτυξη (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2017, Buss, 2015). Περπατάμε πριν μιλήσουμε, λέμε μία λέξη πριν πούμε δύο, μεγαλώνουμε γρήγορα κατά τη βρεφική ηλικία και λιγότερο στην πρόωμη παιδική ηλικία και βιώνουμε μια έξαρση σεξουαλικών ορμονών κατά την εφηβεία. Τα ακραία περιβάλλοντα –εκείνα που είναι ψυχολογικά άγωνα ή εχθρικά– μπορούν να κλονίσουν την ανάπτυξη, αλλά οι υπέρμαχοι της κληρονομικότητας τονίζουν την επιρροή των τάσεων που είναι γενετικά συνδεδεμένες στους ανθρώπους.

Αντίθετα, άλλοι ψυχολόγοι υπογραμμίζουν τη σημασία της κληρονομικότητας ή των περιβαλλοντικών εμπειριών στην ανάπτυξη (Burt, Coatsworth, & Masten, 2016). Οι εμπειρίες κυμαίνονται από το βιολογικό περιβάλλον του ατόμου (διατροφή, άσκηση, ιατρική περίθαλψη, ναρκωτικά και σωματικά ατυχήματα) μέχρι το κοινωνικό περιβάλλον (οικογένεια, συνομήλικοι, σχολεία, κοινότητα, μέσα ενημέρωσης και πολιτισμός) (Gonzales et al., 2016, Pianta, 2016).

Η **επιγενετική άποψη** δηλώνει ότι η ανάπτυξη είναι το αποτέλεσμα μιας συνεχιζόμενης, αμφίδρομης ανταλλαγής μεταξύ κληρονομικότητας και περιβάλλοντος. Ας δούμε ένα παράδειγμα που αντιπροσωπεύει αυτήν ακριβώς την άποψη. Ένα βρέφος κληρονομεί γονίδια και από τους δύο γονείς κατά τη σύλληψη. Κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, περιβαλλοντικές εμπειρίες όπως η διατροφή, το στρες, η μάθηση, η παιδική φροντίδα και η ενθάρρυνση μπορούν να τροποποιήσουν τη γενετική δραστηριότητα και τη δραστηριότητα του νευρικού συστήματος που στηρίζει άμεσα τη συμπεριφορά. Έτσι, η κληρονομικότητα και το περιβάλλον λειτουργούν μαζί –ή συνεργάζονται– για να παράγουν τη νοημοσύνη, την ιδιοσυγκρασία, την υγεία, την ικανότητα ανάγνωσης και άλλα χαρακτηριστικά του παιδιού (Moore, 2015).

Έτσι, εάν ένα ελκυστικό, δημοφιλές, έξυπνο κορίτσι εκλεγεί πρόεδρος της τελευταίας τάξης λυκείου, η επιτυχία της οφείλεται στην κληρονομικότητα ή στο περιβάλλον; Φυσικά, η απάντηση είναι «και στα δύο». Η σχετική συνεισφορά της κληρονομικότητας και του περιβάλλοντος δεν ποσοτικοποιείται. Δηλαδή, δεν μπορούμε να πούμε ότι τόσο ποσοστό φύσης και τόσο ποσοστό εμπειρίας μας κάνουν αυτό που είμαστε. Ούτε είναι ακριβές να πούμε ότι η πλήρης γενετική έκφραση συμβαίνει μία φορά, κατά τη στιγμή της σύλληψης ή της γέννησης, και μετά μεταφέρουμε τη γενετική μας κληρονομιά στον κόσμο για να δούμε πόσο μακριά θα μας οδηγήσει. Τα γονίδια παράγουν πρωτεΐνες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, σε διάφορα

Τα παιδιά παλεύουν να γίνουν κάτι που δεν έχουν αντιληφθεί ακόμη καλά, κάτι που συνεχίζει να αλλάζει.

—Alastair Reid
Αμερικανός ποιητής, 20ός αιώνας

διαμάχη κληρονομικότητας-περιβάλλοντος: Η φύση αναφέρεται στη βιολογική κληρονομιά ενός οργανισμού, ενώ η ανατροφή στις περιβαλλοντικές επιρροές. Οι υπέρμαχοι της «κληρονομικότητας» ισχυρίζονται ότι η βιολογική κληρονομιά είναι η σημαντικότερη επίδραση στην ανάπτυξη. Οι υπερασπιστές του "περιβάλλοντος" υποστηρίζουν ότι οι περιβαλλοντικές εμπειρίες είναι οι πιο σημαντικές.

επιγενετική άποψη: Η ανάπτυξη θεωρείται μια συνεχόμενη, αμφίδρομη ανταλλαγή μεταξύ κληρονομικότητας και περιβάλλοντος.

περιβάλλοντα. Ή δεν παράγουν αυτές τις πρωτεΐνες, ανάλογα εν μέρει με το κατά πόσο τα εν λόγω περιβάλλοντα είναι σκληρά ή παρέχουν φροντίδα.

Κατά την άποψη του αναπτυξιακού ψυχολόγου David Moore (2013, 2015), τα βιολογικά συστήματα που παράγουν συμπεριφορές είναι εξαιρετικά περίπλοκα, αλλά πολλές φορές αυτά τα συστήματα έχουν περιγραφεί με υπεραπλουστευμένους τρόπους που μπορεί να είναι παραπλανητικοί. Έτσι, αν και οι γενετικοί παράγοντες συμβάλλουν σαφώς στη συμπεριφορά και τις ψυχολογικές διεργασίες, δεν καθορίζουν αυτούς τους φαινοτύπους ανεξάρτητα από τα πλαίσια στα οποία αναπτύσσονται. Από την οπτική γωνία του Moore (2013, 2015), είναι παραπλανητικό να μιλάμε για «γονίδια» όταν πρόκειται για το χρώμα ματιών, τη νοημοσύνη, τα επιτεύγματα, την προσωπικότητα ή άλλα χαρακτηριστικά. Ο Moore σχολίασε ότι εκ των υστέρων δεν θα έπρεπε να προσδοκούμε ότι θα είμαστε σε θέση να κάνουμε το τεράστιο άλμα από τα μόρια του DNA προς την πλήρη κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, περισσότερο απ' όσο θα προσδοκούσαμε ότι έχουμε τη δυνατότητα να συνδέσουμε με ευκολία τα μόρια του αέρα σε μια αίθουσα συναυλιών με μια πλήρη εκτίμηση της θαυμάσιας εμπειρίας μιας μουσικής συμφωνίας.

Φανταστείτε για μια στιγμή ότι υπάρχει ένα πλέγμα γονιδίων που σχετίζονται με κάποιον τρόπο με τη βία των νέων. (Αυτό το παράδειγμα είναι υποθετικό, διότι δεν γνωρίζουμε κανέναν τέτοιο συνδυασμό.) Ο εφήβος που μεταφέρει αυτό το γενετικό μείγμα μπορεί να βιώσει έναν κόσμο με αγάπη από τους γονείς, τακτικά θρεπτικά γεύματα, πολλά βιβλία και μια σειρά από ικανούς εκπαιδευτικούς. Από την άλλη πλευρά, ο κόσμος του εφήβου μπορεί να περιλαμβάνει γονική αμέλεια, μια γειτονιά στην οποία οι πυροβολισμοί και το έγκλημα αποτελούν καθημερινό φαινόμενο και ανεπαρκή εκπαίδευση. Σε ποιο από αυτά τα περιβάλλοντα είναι πιθανό τα γονίδια του εφήβου να διαμορφώσουν τα βιολογικά θεμέλια της εγκληματικότητας;

Βρίσκονται τα παιδιά εντελώς στο έλεος των γονιδίων τους και του περιβάλλοντός τους καθώς αναπτύσσονται; Η γενετική τους κληρονομιά και οι περιβαλλοντικές τους εμπειρίες αποτελούν διάχυτες επιρροές για την ανάπτυξή τους (Raeff, 2017). Ωστόσο, τα παιδιά δεν είναι μόνο αποτέλεσμα της κληρονομικότητάς τους και του περιβάλλοντος που βιώνουν, αλλά μπορούν επίσης να δημιουργήσουν ένα μοναδικό αναπτυξιακό μονοπάτι αλλάζοντας το περιβάλλον.

Στην πραγματικότητα, είμαστε και τα δημιουργήματα και οι δημιουργοί των κόσμων μας. Είμαστε... τα προϊόντα των γονιδίων και του περιβάλλοντός μας. Παρ' όλα αυτά... το ρεύμα της αιτιότητας που διαμορφώνει το μέλλον περνάει από τις τωρινές επιλογές μας...

Το μυαλό έχει σημασία... Οι ελπίδες, οι στόχοι και οι προσδοκίες μας επηρεάζουν το μέλλον μας. (Myers, 2010, σελ. 168).

το ζήτημα της συνέχειας-ασυνέχειας: Το ζήτημα για το εάν η ανάπτυξη περιλαμβάνει σταδιακή, σωρευτική αλλαγή (συνέχεια) ή διακριτά στάδια (ασυνέχεια).

Συνέχεια και ασυνέχεια Το ζήτημα της συνέχειας-ασυνέχειας επικεντρώνεται στον βαθμό στον οποίο η ανάπτυξη περιλαμβάνει σταδιακή, σωρευτική αλλαγή (συνέχεια) ή διακριτά στάδια (ασυνέχεια). Ως επί το πλείστον, οι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι που δίνουν έμφαση στο περιβάλλον περιγράφουν συνήθως την ανάπτυξη ως μια σταδιακή, συνεχή διεργασία, όπως η εξέλιξη του δενδρυλλίου σε δρυ. Εκείνοι που δίνουν

έμφαση στην κληρονομικότητα συχνά περιγράφουν την ανάπτυξη ως μια σειρά διακριτών σταδίων, όπως η αλλαγή από κάμπια σε πεταλούδα.

Εξετάστε πρώτα τη συνέχεια. Η πρώτη λέξη ενός παιδιού, αν και φαινομενικά ένα ξαφνικό, ασυνεχές γεγονός, είναι στην πραγματικότητα το αποτέλεσμα εβδομάδων και μηνών ανάπτυξης και εξάσκησης. Η εφηβεία, ένα άλλο φαινομενικά απότομο, ασυνεχές συμβάν, είναι στην πραγματικότητα μια σταδιακή διεργασία που εξελίσσεται επί πολλά χρόνια.

Από την άποψη της ασυνέχειας, κάθε άτομο περιγράφεται ως διερχόμενο από μια σειρά σταδίων στα οποία η αλλαγή είναι ποιοτικά και όχι ποσοτικά διαφορετική. Ένα παιδί εξελίσσεται κάποια στιγμή από μη ικανό να σκεφτεί αφηρημένα για τον κόσμο σε ικανό να σκεφτεί. Αυτή είναι μια ποιοτική, ασυνεχής αλλαγή στην ανάπτυξη, όχι μια ποσοτική, συνεχής αλλαγή.

Πρώιμη και όψιμη εμπειρία Το ζήτημα της πρώιμης και όψιμης εμπειρίας επικεντρώνεται στον βαθμό στον οποίο οι πρώιμες εμπειρίες (ιδιαίτερα κατά τη βρεφική ηλικία) ή οι όψιμες εμπειρίες αποτελούν καθοριστικό παράγοντα στην

το ζήτημα πρώιμης και όψιμης εμπειρίας : Αφορά τον βαθμό στον οποίο οι πρώιμες εμπειρίες (ιδιαίτερα κατά τη βρεφική ηλικία) ή οι μεταγενέστερες εμπειρίες αποτελούν τον καθοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του παιδιού.

ανάπτυξη του παιδιού. Δηλαδή, εάν ένα βρέφος βιώσει δύσκολες συνθήκες, μπορούν αυτές οι εμπειρίες να ξεπεραστούν με μεταγενέστερες θετικές εμπειρίες; Ή μήπως οι πρώιμες εμπειρίες είναι τόσο κρίσιμης σημασίας –πιθανώς επειδή είναι οι πρώτες, πρωτότυπες εμπειρίες του βρέφους– που δεν είναι δυνατό να ξεπεραστούν σε ένα μεταγενέστερο, καλύτερο περιβάλλον;

Το ζήτημα της πρώιμης-όψιμης εμπειρίας έχει μακρά ιστορία και εξακολουθεί να συζητείται έντονα μεταξύ των αναπτυξιακών ψυχολόγων (Kuhn & Lindenberger, 2016). Ορισμένοι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι υποστηρίζουν ότι εάν τα βρέφη δεν νιώσουν ζεστή, στοργική φροντίδα κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους ζωής, η ανάπτυξή τους δεν θα είναι ποτέ βέλτιστη (O'Connor, 2016). Αντίθετα, οι υποστηρικτές της όψιμης εμπειρίας υποστηρίζουν ότι τα παιδιά είναι εύπλαστα καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης και ότι η μεταγενέστερη στοργική φροντίδα είναι εξίσου σημαντική με την πρώιμη στοργική φροντίδα (Masten, 2016).

Αξιολόγηση των αναπτυξιακών προβλημάτων Οι περισσότεροι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι αναγνωρίζουν ότι δεν θα ήταν συνετό να υιοθετήσουμε μια ακραία θέση στα ζητήματα κληρονομικότητας-περιβάλλοντος συνέχειας και ασυνέχειας και πρώιμων και όψιμων εμπειριών. Η ανάπτυξη δεν είναι αποκλειστικά κληρονομικότητα-περιβάλλον, αποκλειστικά συνέχεια ή ασυνέχεια, και δεν επηρεάζεται εξ ολοκλήρου από πρώιμες ούτε από όψιμες εμπειρίες. Ωστόσο, εξακολουθεί να γίνεται έντονη συζήτηση σχετικά με το κατά πόσο επηρεάζει την ανάπτυξη κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες (Grigorenko et al., 2016).

Κεντρική ιδέα

Υπάρχουν νέες κατευθυντήριες γραμμές για αναπτυξιακά κατάλληλη εκπαίδευση Βλ. ενότητα «Κοινωνικά πλαίσια και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη».

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο, περιγράψαμε συνοπτικά τη σπουδαιότητα της εφαρμογής αναπτυξιακά κατάλληλων πρακτικών διδασκαλίας. Εδώ επεκτείνουμε αυτό το σημαντικό θέμα και συζητάμε την έννοια της διασπασμένης ανάπτυξης.

Η αναπτυξιακά κατάλληλη διδασκαλία πραγματοποιείται σε ένα επίπεδο που δεν είναι ούτε πολύ δύσκολο και στρεσογόνο, αλλά ούτε και πολύ εύκολο ή βαρετό για το αναπτυξιακό επίπεδο του παιδιού (NAEYC, 2009). Μία από τις προκλήσεις της αναπτυξιακά κατάλληλης διδασκαλίας είναι ότι πιθανότατα θα έχετε μαθητές διάφορων ηλικιών, ικανοτήτων και δεξιοτήτων στις τάξεις που διδάσκετε. Οι ικανοί εκπαιδευτικοί γνωρίζουν αυτές τις αναπτυξιακές διαφορές. Αντί να χαρακτηρίζουν τους μαθητές «καλούς», «μέτριους» και «χαμηλούς», αναγνωρίζουν ότι η ανάπτυξη και η ικανότητά τους είναι σύνθετες και τα παιδιά συχνά δεν εμφανίζουν την ίδια ικανότητα σε διαφορετικές δεξιότητες.

Η **διασπασμένη ανάπτυξη** αναφέρεται στις συνθήκες κατά τις οποίες η ανάπτυξη είναι ανόμοια στους διάφορους τομείς (Horowitz et al., 2005). Ένας μαθητής μπορεί να έχει εξαιρετικές μαθηματικές δεξιότητες, αλλά όχι τόσο καλές δεξιότητες γραφής. Στη γλώσσα, ένας άλλος μαθητής μπορεί να έχει άριστες δεξιότητες στα προφορικά, αλλά να μην έχει καλές δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής. Ένας άλλος μαθητής μπορεί να είναι καλός στη φυσική και τη χημεία, αλλά να μην διαθέτει κοινωνικές δεξιότητες.

διασπασμένη ανάπτυξη: Οι συνθήκες στις οποίες η ανάπτυξη είναι ανόμοια στους διάφορους τομείς.

Οι γνωστικά προχωρημένοι μαθητές των οποίων η κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη βρίσκεται σε επίπεδο που αναμένεται να συναντήσουμε σε πολύ μικρότερα παιδιά αποτελούν μια ιδιαίτερη πρόκληση. Για παράδειγμα, ένας μαθητής μπορεί να είναι άριστος στη φυσική, τη χημεία, τα μαθηματικά και τη γλώσσα, αλλά να είναι ανώριμος συναισθηματικά. Ένα τέτοιο παιδί ίσως δεν έχει φίλους και ενδέχεται οι συνομήλικοί του να το αγνοούν ή να το απορρίπτουν. Αυτός ο μαθητής θα ωφεληθεί σημαντικά από έναν εκπαιδευτικό που θα τον βοηθήσει να μάθει πώς να διαχειρίζεται τα συναισθήματά του και να συμπεριφέρεται με πιο κοινωνικά κατάλληλους τρόπους.

Καθώς αναλύουμε την ανάπτυξη σε αυτό το κεφάλαιο και στο επόμενο, να έχετε κατά νου ότι οι αναπτυξιακές αλλαγές που περιγράφουμε μπορούν να σας βοηθήσουν να κατανοήσετε το βέλτιστο επίπεδο διδασκαλίας και μάθησης. Για παράδειγμα, δεν είναι καλή στρατηγική να προσπαθούμε να πιέσουμε τα παιδιά να διαβάσουν πριν γίνουν αναπτυξιακά έτοιμα— αλλά όταν είναι έτοιμα, το υλικό που θα διαβάσουν θα πρέπει να είναι κατάλληλο για το επίπεδό τους.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ, ΣΤΟΧΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

- 1** Δώστε τον ορισμό της ανάπτυξης και εξηγήστε τις βασικές διεργασίες, τις περιόδους και τα ζητήματα ανάπτυξης, καθώς και τους δεσμούς μεταξύ ανάπτυξης και εκπαίδευσης.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Ποια είναι η φύση της ανάπτυξης;
- Ποιες τρεις γενικές διεργασίες αλληλεπιδρούν κατά την ανάπτυξη ενός παιδιού; Από ποιες γενικές περιόδους περνούν τα παιδιά μεταξύ της γέννησης και του τέλους της εφηβείας;
- Ποια είναι τα κύρια αναπτυξιακά ζητήματα; Ποια συμπεράσματα μπορούν να βγουν σχετικά με αυτά τα ζητήματα;
- Ποια η σημασία της έννοιας της ανάπτυξης για την «κατάλληλη» μάθηση;

ΣΤΟΧΑΣΜΟΣ

- Δώστε ένα παράδειγμα για το πώς μια γνωστική διεργασία θα μπορούσε να επηρεάσει μια κοινωνικοσυναισθηματική διεργασία στην ηλικία των παιδιών που σκοπεύετε να διδάξετε. Στη συνέχεια, δώστε ένα παράδειγμα για το πώς μια κοινωνικοσυναισθηματική διεργασία θα μπορούσε να επηρεάσει μια γνωστική διεργασία σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα.

ΕΞΑΣΚΗΣΗ

- Ο κ. Huxtaby δίνει μια ομιλία για την ανάπτυξη σε έναν σύλλογο γονέων και εκπαιδευτικών. Στην ομιλία του, ποιο από τα παρακάτω είναι πιο πιθανό να περιγράψει ως κάτι που δεν αποτελεί παράδειγμα ανάπτυξης;
 - α. εφηβική αλλαγή
 - β. βελτίωση στη μνήμη
 - γ. αλλαγή στις φιλίες
 - δ. μια κληρονομική τάση για συστολή
- Η δεσποινίς Halle διδάσκει στην τρίτη τάξη. Ποια περίοδος ανάπτυξης είναι πιθανό να την ενδιαφέρει περισσότερο;
 - α. βρεφική ηλικία
 - β. πρώιμη παιδική ηλικία
 - γ. μέση παιδική ηλικία και όψιμη παιδική ηλικία
 - δ. εφηβεία
- Ο Piaget υποστήριξε ότι τα παιδιά αναπτύσσονται μέσα από μια σειρά σταδίων γνωστικής ανάπτυξης. Αντίθετα, ο Skinner τόνισε ότι τα άτομα απλώς μαθαίνουν περισσότερα όσο περνά ο καιρός. Ποιο αναπτυξιακό ζήτημα υπογραμμίζεται στη διαφωνία τους;
 - α. συνέχεια και ασυνέχεια
 - β. πρώιμη και όψιμη εμπειρία
 - γ. κληρονομικότητα έναντι περιβάλλοντος
 - δ. βιολογική και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη
- Οι βαθμολογίες του Alexander στα σταθμισμένα τεστ στα μαθηματικά είναι πάντοτε πολύ υψηλές –μεταξύ των υψηλότερων σε εθνικό επίπεδο. Αντίθετα, οι βαθμολογίες του στα τεστ ανάγνωσης δείχνουν ότι είναι περίπου στον μέσο όρο. Αυτό είναι ένα παράδειγμα
 - α. αναπτυξιακά κατάλληλης διδασκαλίας.
 - β. πρώιμης έναντι όψιμης ανάπτυξης.
 - γ. κληρονομικότητας έναντι περιβάλλοντος.
 - δ. διασπασμένης ανάπτυξης.

Ανατρέξτε στις απαντήσεις στο τέλος του βιβλίου...

2 ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η αμερικανή ποιήτρια του εικοστού αιώνα Marianne Moore είπε ότι το μυαλό είναι «ένα μαγευτικό πράγμα». Το πώς αναπτύσσεται αυτό το μαγευτικό πράγμα έχει κινήσει το ενδιαφέρον πολλών ψυχολόγων. Αρχικά, θα διερευνήσουμε το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη του εγκεφάλου και στη συνέχεια θα στραφούμε προς δύο σημαντικές γνωστικές θεωρίες: του Piaget και του Vygotsky.

Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Πριν από λίγο καιρό, οι επιστήμονες πίστευαν ότι τα γονίδια μας καθορίζουν κατά κύριο λόγο το πώς είναι «καλωδιωμένος» ο εγκέφαλός μας και ότι τα κύτταρα στον εγκέφαλο που είναι υπεύθυνα για την επεξεργασία

πληροφοριών αναπτύσσονται απλώς από μόνα τους με μικρή ή καθόλου επίδραση από τις περιβαλλοντικές εμπειρίες μας. Σύμφωνα με αυτήν την άποψη, τα γονίδια μας μας εφοδίασαν με τον εγκέφαλό μας και αυτόν τον εγκέφαλο θα έχουμε για μια ζωή. Αυτή η άποψη για τον εγκέφαλο, όμως, αποδείχθηκε λανθασμένη. Αντίθετα, είναι σαφές ότι ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα και η ανάπτυξή του εξαρτάται από το περιβάλλον και τις εμπειρίες των παιδιών (de Haan & Johnson, 2016, Goddings & Mills, 2017).

Κατά την ολοένα και πιο δημοφιλή **νευροκονστрукτιβιστική θεωρία**, (α) οι βιολογικές διεργασίες (π.χ. τα γονίδια) και οι περιβαλλοντικές εμπειρίες (εμπλουτισμένες ή φτωχές) επηρεάζουν την ανάπτυξη του εγκεφάλου, (β) ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα (την ικανότητα να αλλάζει) και εξαρτάται από την εμπειρία και (γ) η ανάπτυξη του εγκεφάλου συνδέεται στενά με τη γνωστική ανάπτυξη. Αυτοί οι παράγοντες περιορίζουν ή προωθούν την κατασκευή γνωστικών δεξιοτήτων (Karmiloff-Smith, 2017, Monahan et al., 2016). Με άλλα λόγια, οι δραστηριότητες των παιδιών μπορούν να αλλάξουν την ανάπτυξη του εγκεφάλου τους.

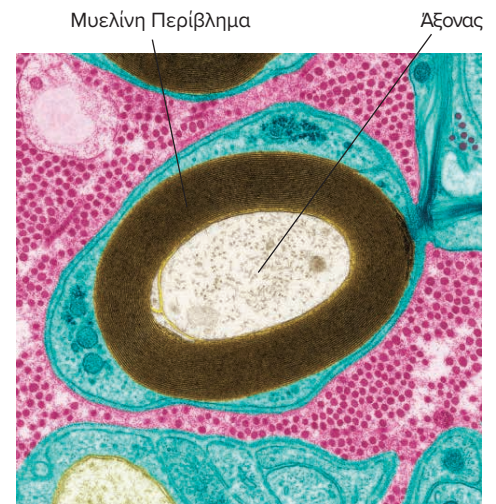
ΜΣ 2: Συζητήστε την ανάπτυξη του εγκεφάλου και συγκρίνετε τις γνωστικές αναπτυξιακές θεωρίες του Jean Piaget και του Lev Vygotsky.

Ανάπτυξη νευρώνων και περιοχών του εγκεφάλου

Ο αριθμός και το μέγεθος των νευρικών απολήξεων του εγκεφάλου συνεχίζουν να αυξάνονται τουλάχιστον μέχρι την εφηβεία. Ορισμένες από τις αυξήσεις του μεγέθους του εγκεφάλου οφείλονται επίσης στη **μυελίνωση**, τη διεργασία εγκλεισμού πολλών κυττάρων στον εγκέφαλο με περίβλημα μυελίνης (βλ. Εικόνα 2). Αυτό αυξάνει την ταχύτητα με την οποία ταξιδεύουν οι πληροφορίες μέσω του νευρικού συστήματος (Fields, 2015). Η μυελίνωση στις περιοχές του εγκεφάλου που είναι σημαντικές για την εστίαση της προσοχής δεν ολοκληρώνεται πριν τα 10 χρόνια της ζωής ενός ατόμου. Οι επιπτώσεις στη διδασκαλία είναι ότι τα παιδιά δυσκολεύονται να εστιάσουν την προσοχή τους και να τη διατηρήσουν για πολλή ώρα κατά την πρώιμη παιδική ηλικία, αλλά η προσοχή τους βελτιώνεται καθώς προχωρούν από τη μια τάξη του δημοτικού σχολείου στην άλλη. Η πιο εκτεταμένη αύξηση της



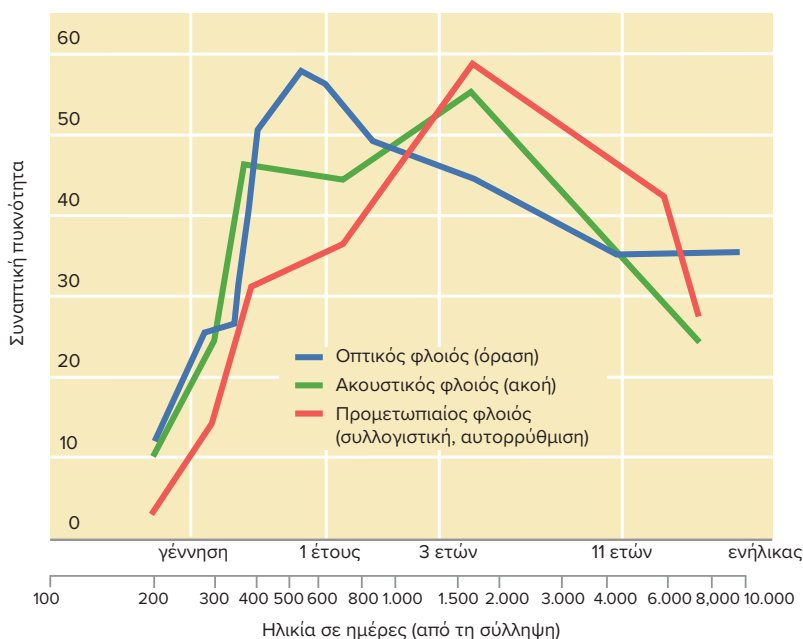
νευροκονστрукτιβιστική θεωρία: Υπογραμμίζει ότι η ανάπτυξη του εγκεφάλου επηρεάζεται τόσο από βιολογικές διεργασίες όσο και από περιβαλλοντικές εμπειρίες. Ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα και εξαρτάται από την εμπειρία. Η ανάπτυξη του εγκεφάλου συνδέεται στενά με τη γνωστική ανάπτυξη.



ΕΙΚΟΝΑ 2 ΜΥΕΛΩΔΗΣ ΝΕΥΡΙΚΗ ΙΝΑ

Το περίβλημα μυελίνης, που εμφανίζεται με καφέ χρώμα, περιβάλλει τον άξονα (λευκό). Αυτή η εικόνα δημιουργήθηκε από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο που μεγέθυνε τη νευρική ίνα κατά 12.000 φορές. *Τι ρόλο παίζει η μυελίνωση στην ανάπτυξη του εγκεφάλου;*

© Steve Gschmeissner/Science Source



μυελίνωση: Η διεργασία εγκλεισμού πολλών κυττάρων στον εγκέφαλο με ένα περίβλημα μυελίνης που αυξάνει την ταχύτητα με την οποία ταξιδεύουν οι πληροφορίες μέσω του νευρικού συστήματος.

προμετωπιαίος φλοιός: Το υψηλότερο επίπεδο στους μετωπικούς λοβούς. Συμμετέχει στη συλλογιστική, τη λήψη αποφάσεων και τον αυτοέλεγχο.

ΕΙΚΟΝΑ 3 ΣΥΝΑΠΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΕΓΚΕΦΑΛΟ ΑΠΟ ΤΗ ΒΡΕΦΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΕΦΗΒΕΙΑ

Το γράφημα δείχνει τη δραματική αύξηση και στη συνέχεια την περικοπή της συναπτικής πυκνότητας για τρεις περιοχές του εγκεφάλου: τον οπτικό φλοιό, τον ακουστικό φλοιό και τον προμετωπιαίο φλοιό. Η συναπτική πυκνότητα πιστεύεται ότι αποτελεί σημαντική ένδειξη του βαθμού συνεκτικότητας μεταξύ νευρώνων.

μυελίνωσης, η οποία πραγματοποιείται στους προμετωπιαίους λοβούς του εγκεφάλου όπου εμφανίζεται η συλλογιστική και η σκέψη, λαμβάνει χώρα κατά την εφηβεία (Galvan & Tottenham, 2016).

Μια άλλη σημαντική πτυχή της ανάπτυξης του εγκεφάλου σε κυτταρικό επίπεδο είναι η δραματική αύξηση των συνδέσεων μεταξύ των νευρώνων (νευρικών κυττάρων). Οι συνάψεις είναι μικροσκοπικά κενά μεταξύ των νευρώνων όπου δημιουργούνται συνδέσεις μεταξύ νευρώνων. Οι ερευνητές έχουν ανακαλύψει μια ενδιαφέρουσα πτυχή των συναπτικών συνδέσεων. Γίνονται σχεδόν δύο φορές περισσότερες συνδέσεις από αυτές που είναι ποτέ πιθανό να χρησιμοποιηθούν (Huttenlocher & Dabholkar, 1997). Οι συνδέσεις που χρησιμοποιούνται γίνονται ισχυρότερες και επιβιώνουν, ενώ οι αχρησιμοποίητες αντικαθίστανται με άλλα μονοπάτια ή εξαφανίζονται. Στη γλώσσα της νευροεπιστήμης, αυτές οι συνδέσεις είναι «περικομμένες». Η Εικόνα 3 δείχνει παραστατικά τη δραματική ανάπτυξη και αργότερα την περικοπή των συνάψεων στον οπτικό, τον ακουστικό και τον **προμετωπιαίο φλοιό** του εγκεφάλου. Αυτές οι περιοχές είναι κρίσιμες για τις γνωστικές λειτουργίες ανωτέρου επιπέδου, όπως τη μάθηση, τη μνήμη και το συλλογισμό. Παρατηρήστε ότι στον προμετωπιαίο φλοιό (όπου λαμβάνει χώρα η υψηλότερου επιπέδου σκέψη και η αυτορρύθμιση) δεν επιτυγχάνεται η ενήλικη πυκνότητα των συνάψεων μέχρι τη μέση προς όψιμη εφηβεία.

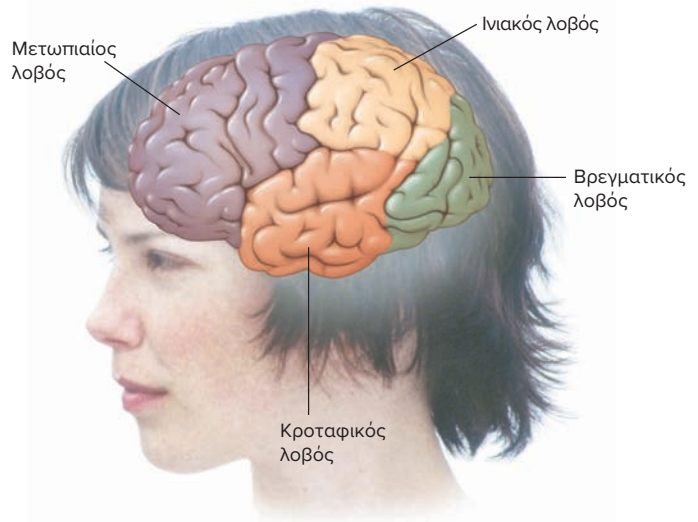
Η Εικόνα 4 δείχνει τη θέση των τεσσάρων λοβών του εγκεφάλου. Όπως μόλις δείξαμε, η ανάπτυξη του προμετωπιαίου φλοιού (η υψηλότερη περιοχή των μετωπιαίων λοβών) συνεχίζεται στην εφηβεία. Η ταχεία ανάπτυξη στους κροταφικούς λοβούς (επεξεργασία γλώσσας) και στους βρεγματικούς λοβούς (χωροταξία) λαμβάνει χώρα από την ηλικία των 6 ετών έως και την εφηβεία.

Ανάπτυξη του εγκεφάλου κατά τη μέση και όψιμη παιδική ηλικία Ο συνολικός όγκος του εγκεφάλου σταθεροποιείται μέχρι το τέλος της μέσης και όψιμης παιδικής ηλικίας, αλλά εξακολουθούν να σημειώνονται σημαντικές αλλαγές σε διάφορες δομές και περιοχές του εγκεφάλου, καθώς η ανάπτυξη του εγκεφάλου ελαττώνεται (Wendelken et al., 2016). Συγκεκριμένα, τα μονοπάτια του εγκεφάλου και τα κυκλώματα που σχετίζονται με τον προμετωπιαίο φλοιό συνεχίζουν να αυξάνονται κατά τη μέση και όψιμη παιδική ηλικία. Αυτές οι πρόοδοι στον προμετωπιαίο φλοιό συνδέονται με τη βελτιωμένη προσοχή, τον συλλογισμό και τον γνωστικό έλεγχο των παιδιών (Monahan et al., 2016).

Κορυφαίοι ερευνητές στην αναπτυξιακή γνωστική νευροεπιστήμη έχουν προτείνει ότι ο προμετωπιαίος φλοιός πιθανώς συντονίζει τις λειτουργίες πολλών άλλων περιοχών του εγκεφάλου κατά την ανάπτυξη (de Haan & Johnson, 2016). Ως μέρος αυτού του οργανωτικού ρόλου, ο προμετωπιαίος φλοιός μπορεί να προσφέρει ένα πλεονέκτημα σε νευρικά δίκτυα και συνδέσεις που περιλαμβάνουν τον προμετωπιαίο φλοιό. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, ο προμετωπιαίος φλοιός συντονίζει ποιες νευρικές συνδέσεις είναι οι πιο αποτελεσματικές για την επίλυση ενός προβλήματος.

Οι συνδέσεις μεταξύ του μεταβαλλόμενου εγκεφάλου και της γνωστικής ανάπτυξης των παιδιών περιλαμβάνουν την ενεργοποίηση ορισμένων εγκεφαλικών περιοχών, με την ενεργοποίηση να αυξάνεται σε ορισμένες περιοχές, ενώ μειώνεται σε άλλες (de Haan & Johnson, 2016). Καθώς τα παιδιά αναπτύσσονται στη μέση και την όψιμη παιδική ηλικία, η ενεργοποίηση μετατοπίζεται από διάσπαρτες, μεγαλύτερες περιοχές σε πιο εστιακές, μικρότερες περιοχές. Αυτή η μετατόπιση χαρακτηρίζεται από τη συναπτική περικοπή κατά την οποία οι περιοχές του εγκεφάλου που δεν χρησιμοποιούνται χάνουν συναπτικές συνδέσεις και εκείνες που χρησιμοποιούνται αποκτούν πρόσθετες συνδέσεις.

Η αυξημένη εστιακή ενεργοποίηση συνδέεται με τη βελτίωση της γνωστικής απόδοσης ιδιαίτερα στον γνωστικό έλεγχο, που περιλαμβάνει ευέλικτο και αποτελεσματικό έλεγχο σε ορισμένες περιοχές (Durstun et al., 2006). Αυτές οι περιοχές περιλαμβάνουν τον έλεγχο της προσοχής, τη μείωση παρεμβαλλόμενων σκέψεων,



ΕΙΚΟΝΑ 4 ΟΙ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΛΟΒΟΙ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Οι θέσεις των τεσσάρων λοβών του εγκεφάλου: μετωπιαίου, ινιακού, κροταφικού και βρεγματικού.

την παρεμπόδιση των κινητικών ενεργειών και την ευελιξία στην εναλλαγή μεταξύ ανταγωνιστικών επιλογών (Casey, 2015).

Ανάπτυξη του εγκεφάλου στην εφηβεία Μαζί με το υπόλοιπο σώμα, ο εγκέφαλος αλλάζει κατά την εφηβεία. Νωρίτερα υποδείξαμε ότι οι συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων «περικόπτονται» καθώς αναπτύσσονται τα παιδιά και οι έφηβοι. Ως αποτέλεσμα αυτής της περικοπής, μέχρι το τέλος της εφηβείας τα άτομα έχουν «λιγότερες, πιο επιλεκτικές, αποτελεσματικότερες συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων απ' ό,τι ως παιδιά» (Kuhn, 2009). Και αυτή η περικοπή υποδηλώνει ότι οι δραστηριότητες στις οποίες εμπλέκονται ή δεν εμπλέκονται οι έφηβοι επηρεάζουν ποιες νευρικές συνδέσεις θα ενισχυθούν και ποιες θα εξαφανιστούν.

Χρησιμοποιώντας εγκεφαλικές απεικονίσεις fMRI, οι επιστήμονες ανακάλυψαν πρόσφατα ότι οι εγκέφαλοι των εφήβων υφίστανται σημαντικές διαρθρωτικές αλλαγές (Crone, 2017, Monahan et al., 2016). Το μεσολόβιο, όπου οι ίνες συνδέουν το αριστερό και το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου, πυκνώνει στην εφηβεία και αυτό βελτιώνει την ικανότητα των εφήβων να επεξεργάζονται πληροφορίες (Chavarría et al., 2014). Νωρίτερα περιγράψαμε την πρόοδο στην ανάπτυξη του προμετωπιαίου φλοιού κατά την παιδική ηλικία. Ωστόσο, ο προμετωπιαίος φλοιός δεν σταματά να ωριμάζει μέχρι τα χρόνια της αναδυόμενης ενηλικίωσης, περίπου 18 έως 25 ετών ή αργότερα (Steinberg, 2015a, b).

Σε ένα χαμηλότερο, υποφλοιώδες επίπεδο, το μεταιχμιακό σύστημα, το οποίο είναι η έδρα των συναισθημάτων και όπου βιώνουμε την επιβράβευση, ωριμάζει πολύ νωρίτερα από τον προμετωπιαίο φλοιό και έχει αναπτυχθεί σχεδόν πλήρως στην πρώιμη εφηβεία (Monahan et al., 2016). Η δομή του μεταιχμιακού συστήματος που εμπλέκεται ιδιαίτερα στο συναίσθημα είναι η αμυγδαλή. Η Εικόνα 5 δείχνει τις θέσεις του μεσολόβιου, του προμετωπιαίου φλοιού, του μεταιχμιακού συστήματος και της αμυγδαλής.

Ο κορυφαίος ερευνητής Charles Nelson (2011) επισημαίνει ότι παρόλο που οι έφηβοι είναι σε θέση να έχουν πολύ ισχυρά συναισθήματα, ο προμετωπιαίος φλοιός τους δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς σε σημείο που να μπορούν να ελέγξουν αυτά τα πάθη. Αυτό σημαίνει ότι η περιοχή του εγκεφάλου που βάζει φρένο στην επικίνδυνη, παρορμητική συμπεριφορά είναι ακόμα υπό κατασκευή κατά την εφηβεία. Ή εξετάστε αυτή την ερμηνεία της συναισθηματικής και γνωστικής ανάπτυξης κατά την εφηβεία: «πρώιμη ενεργοποίηση ισχυρών 'τούρμπο' συναισθημάτων με ένα σχετικά ανειδίκευτο σετ από 'οδηγικές δεξιότητες' ή γνωστικές ικανότητες για τη ρύθμιση ισχυρών συναισθημάτων και κινήτρων» (Dahl, 2004, σελ. 18). Αυτός ο αναπτυξιακός διαχωρισμός μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ανάληψη κινδύνων και άλλα προβλήματα στην εφηβεία (Steinberg, 2015a, b).

Κεντρική ιδέα

Ένα κύμα ενδιαφέροντος περιβάλλει τον εντοπισμό των πτυχών του εγκεφάλου που εμπλέκονται στη νοημοσύνη. Βλ. ενότητα «Ατομικές διαφορές».

Πλευρίωση Ο εγκεφαλικός φλοιός (το υψηλότερο επίπεδο του εγκεφάλου) χωρίζεται σε δύο μισά ή ημισφαίρια (βλ. Εικόνα 6). **Πλευρίωση** είναι η εξειδίκευση των λειτουργιών σε κάθε ημισφαίριο του εγκεφάλου (Francks, 2016). Σε άτομα με ακέραιο εγκέφαλο, υπάρχει εξειδίκευση της λειτουργίας σε ορισμένες περιοχές.

Η πιο εκτεταμένη έρευνα για τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου περιλαμβάνει τη γλώσσα. Στα περισσότερα άτομα, η ομιλία και η γραμματική εντοπίζονται στο αριστερό ημισφαίριο. Ωστόσο, δεν γίνεται όλη η επεξεργασία της γλώσσας στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου (Moore, Brendel, & Fiez, 2014). Για παράδειγμα, η κατανόηση πτυχών της γλώσσας, όπως η χρήση κατάλληλης γλώσσας σε διαφορετικά πλαίσια, η αξιολόγηση της συναισθηματικής εκφραστικότητας της γλώσσας και μεγάλο μέρος της αίσθησης του χιούμορ αφορά το δεξί ημισφαίριο (Godfrey & Grimshaw, 2016). Επίσης, όταν κάποιος χάσει μεγάλο μέρος του αριστερού ημισφαιρίου λόγω ατυχήματος, χειρουργικής επέμβασης για επιληψία ή για άλλους λόγους, το δεξί ημισφαίριο σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να αυτοεπαναπροσδιοριστεί για αυξημένη επεξεργασία της γλώσσας (Xing et al., 2016).

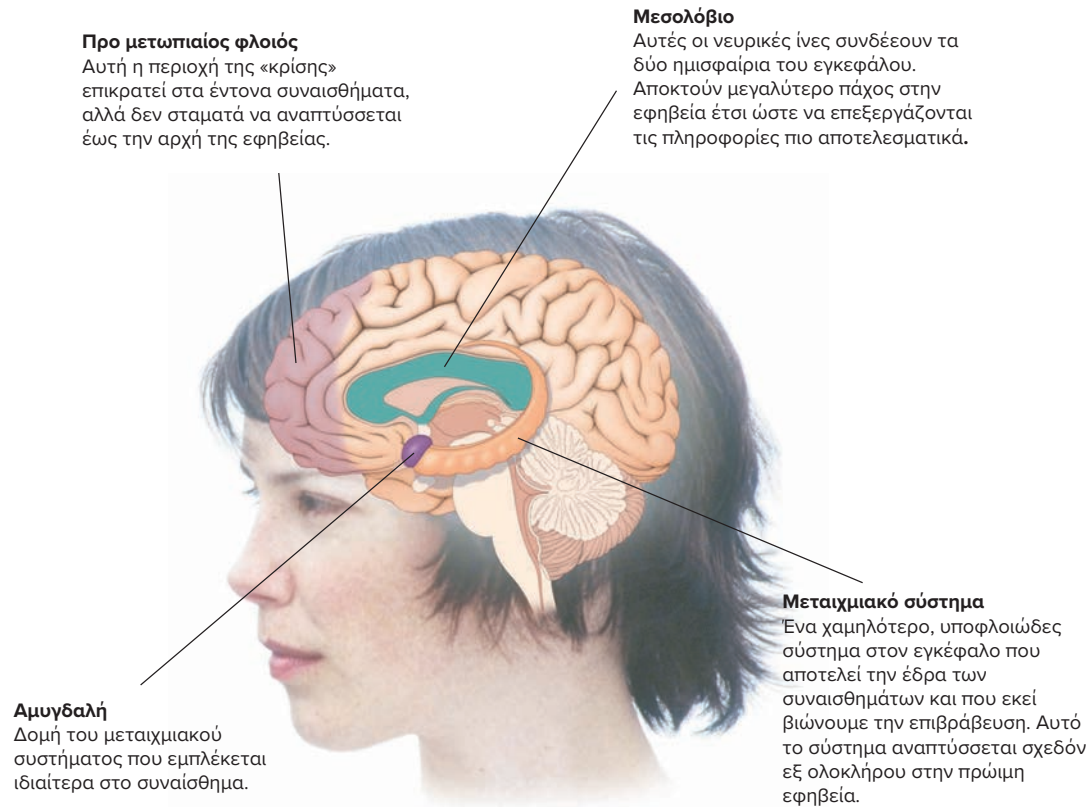
Λόγω των διαφορών στη λειτουργία των δύο ημισφαιρίων του εγκεφάλου, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν συνήθως τις φράσεις *αριστερή πλευρίωση* και *δεξιά πλευρίωση* για να υποδηλώσουν ότι το ένα ημισφαίριο είναι κυρίαρχο. Δυστυχώς, μεγάλο μέρος αυτών των συζητήσεων διακρίνεται από υπερβολές. Για παράδειγμα, η

μεσολόβιο: Η περιοχή του εγκεφάλου όπου ίνες συνδέουν το αριστερό και το δεξί ημισφαίριο.

μεταιχμιακό σύστημα: η περιοχή του εγκεφάλου όπου εδρεύουν τα συναισθήματα και βιώνουμε την επιβράβευση.

αμυγδαλή: Η έδρα των συναισθημάτων στον εγκέφαλο.

πλευρίωση: Η εξειδίκευση των λειτουργιών στο κάθε ημισφαίριο του εγκεφάλου



ΕΙΚΟΝΑ 5 Ο ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΣ ΕΦΗΒΙΚΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ, ΤΟ ΜΕΤΑΧΙΜΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, Η ΑΜΥΓΔΑΛΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΣΟΛΟΒΙΟ

κοινή γνώμη και τα μέσα ενημέρωσης υπερβάλλουν συνήθως για την ειδίκευση των ημισφαιρίων ισχυριζόμενοι ότι το αριστερό ημισφαίριο είναι για τη λογική και το δεξιό για τη δημιουργικότητα. Ωστόσο, οι πιο σύνθετες λειτουργίες, όπως είναι η λογική και η δημιουργική σκέψη, στους φυσιολογικούς ανθρώπους γίνονται με την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών του εγκεφάλου.

Πλαστικότητα Όπως είδαμε, ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα (de Haan & Johnson, 2016, Nagel & Scholes, 2017). Οι εμπειρίες των παιδιών μπορούν να επηρεάσουν το πώς αναπτύσσεται ο εγκέφαλός τους. Με τη συμμετοχή των μαθητών σε βέλτιστα περιβάλλοντα μάθησης, μπορείτε να διεγείρετε την ανάπτυξη του εγκεφάλου.

Η αξιοσημείωτη περίπτωση του Michael Rehbein δείχνει την πλαστικότητα του εγκεφάλου. Όταν ο Michael ήταν 4,5 ετών, άρχισε να βιώνει ανεξέλεγκτες επιληπτικές κρίσεις –ακόμα και 400 την ημέρα. Οι γιατροί διέγνωσαν ότι η μόνη λύση ήταν να αφαιρεθεί το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου του, όπου λάμβαναν χώρα οι επιληπτικές κρίσεις. Ο Michael υπέστη την πρώτη του μεγάλη χειρουργική επέμβαση σε ηλικία 7 ετών και άλλη μία σε ηλικία 10 ετών. Αν και η ανάρρωση ήταν αργή, το δεξιό ημισφαίριό του άρχισε να αναδιοργανώνεται και τελικά ανέλαβε λειτουργίες, όπως την ομιλία, που κανονικά λαμβάνει χώρα στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου (βλ. Εικόνα 7). Άτομα όπως ο Michael είναι ζωντανή απόδειξη της αξιοσημείωτης πλαστικότητας του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου και της ικανότητάς του να προσαρμόζεται και να αναρρώνει από την απώλεια του εγκεφαλικού ιστού.

Ο εγκέφαλος και η εκπαίδευση των παιδιών Δυστυχώς, πολύ συχνά οι δηλώσεις σχετικά με τις συνέπειες της επιστήμης του εγκεφάλου στην εκπαίδευση των παιδιών αποτελούν, στην καλύτερη περίπτωση, εικασίες και συχνά απέχουν πολύ από εκείνα που γνωρίζουν οι νευροεπιστήμονες σχετικά με τον εγκέφαλο (Busso & Pollack, 2015, Gleichgerrecht κ.α., 2015). Δεν χρειάζεται να πάμε πολύ μακριά για να διαπιστώσουμε ότι οι συνδέσεις ανάμεσα στη νευροεπιστήμη και την εκπαίδευση του εγκεφάλου είναι λανθασμένες (Sousa, 1995). Αρκεί να δούμε τον θόρυβο που έχει δημιουργηθεί σχετικά με το ότι τα άτομα με «αριστερή πλευρίωση» είναι πιο λογικά και τα άτομα με «δεξιά πλευρίωση» είναι πιο δημιουργικά.

Μια άλλη συχνά προβαλλόμενη σύνδεση μεταξύ της νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης για τον εγκέφαλο είναι ότι υπάρχει μια κρίσιμη ή ευαίσθητη περίοδος –ένα βιολογικό παράθυρο ευκαιρίας– κατά την

οποία η μάθηση είναι ευκολότερη, πιο αποτελεσματική και πιο εύκολα αφομοιώσιμη από ό,τι αργότερα στην ανάπτυξη.

Ωστόσο, ορισμένοι ειδικοί της ανάπτυξης του εγκεφάλου και της μάθησης καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η θεωρία της κρίσιμης περιόδου είναι υπερβολική. Ένας κορυφαίος νευροεπιστήμονας μάλιστα είπε στους εκπαιδευτικούς ότι, παρόλο που οι εγκεφαλοί των παιδιών αποκτούν πολλές πληροφορίες κατά τη διάρκεια των πρώτων ετών της ζωής τους, το μεγαλύτερο μέρος της μάθησης λαμβάνει χώρα, κατά πάσα πιθανότητα, μετά τη σταθεροποίηση της συναπτικής διαμόρφωσης, δηλαδή μετά την ηλικία των 10 ετών (Goldman-Rakic, 1996).

Ένα σημαντικό ζήτημα που αφορά την ανάπτυξη του εγκεφάλου είναι το εάν πρώτα εμφανίζονται οι βιολογικές αλλαγές στον εγκεφαλο ή οι εμπειρίες που διεγείρουν αυτές τις αλλαγές (Lerner, Boyd, & Du, 2008). Υπάρχει μια μελέτη σύμφωνα με την οποία όταν οι έφηβοι αντιστάθηκαν στην πίεση από τους συνομηλίκους τους, ο προμετωπιαίος φλοιός τους πύκνωσε και σχηματίστηκαν περισσότερες εγκεφαλικές συνδέσεις (Paus et al., 2008). Οι επιστήμονες δεν έχουν καθορίσει ακόμα εάν οι αλλαγές του εγκεφάλου έρχονται πρώτες ή αν οι είναι αποτέλεσμα εμπειριών με τους συνομηλίκους, τους γονείς και άλλα άτομα. Για άλλη μια φορά, συναντάμε το ζήτημα κληρονομικότητας και περιβάλλοντος που είναι τόσο σπουδαίο για τη μελέτη της ανάπτυξης των παιδιών και των εφήβων.

Λαμβάνοντας υπόψη τον θόρυβο που επικρατεί στα μέσα μαζικής ενημέρωσης για την εκπαίδευση του εγκεφάλου, τι μπορούμε να συμπεράνουμε όσον αφορά την τρέχουσα κατάσταση της γνώσης για την εφαρμογή της ταχέως αυξανόμενης έρευνας για την ανάπτυξη του εγκεφάλου στην εκπαίδευση; Με βάση την τρέχουσα κατάσταση της γνώσης:

- Τόσο οι πρώιμες όσο και οι μεταγενέστερες εμπειρίες, συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών εμπειριών, είναι πολύ σημαντικές για την ανάπτυξη του εγκεφάλου. Συνεχίζουν να λαμβάνουν χώρα σημαντικές αλλαγές στο κυτταρικό και δομικό επίπεδο του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της εφηβείας.
- Οι συναπτικές συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων μπορούν να αλλάξουν δραματικά ως συνέπεια των μαθησιακών εμπειριών που έχουν τα παιδιά και οι έφηβοι. Οι συνδέσεις μεταξύ νευρώνων που χρησιμοποιούνται όταν τα παιδιά εστιάζουν την προσοχή τους, θυμούνται και σκέφτονται καθώς διαβάζουν, γράφουν και κάνουν μαθηματικές πράξεις, ενισχύονται. Αυτές που δεν χρησιμοποιούνται αντικαθίστανται από άλλα μονοπάτια ή εξαφανίζονται.
- Η ανάπτυξη στο υψηλότερο επίπεδο του εγκεφάλου –τον προμετωπιαίο φλοιό, όπου διεκπεραιώνονται κυρίως σημαντικές γνωστικές διεργασίες όπως η σκέψη, η συλλογιστική και η λήψη αποφάσεων– συνεχίζεται τουλάχιστον μέχρι και τα χρόνια της αναδυόμενης ενηλικίωσης (Monahan et al., 2016). Αυτή η εξέλιξη στον προμετωπιαίο φλοιό μετατρέπεται από πιο διάχυτη σε πιο εστιακή και συνεπάγεται αυξημένη αποτελεσματικότητα στην επεξεργασία των πληροφοριών (de Haan & Johnson, 2016). Καθώς η ενεργοποίηση στον προμετωπιαίο φλοιό γίνεται πιο εστιασμένη, ο γνωστικός έλεγχος αυξάνεται. Αυτό αντικατοπτρίζεται στο ότι τα παιδιά είναι σε θέση να επικεντρώνουν την προσοχή τους πιο αποτελεσματικά και να αγνοούν τους περισπασμούς κατά τη διάρκεια της μάθησης καθώς μεγαλώνουν.
- Παρά την αυξημένη εστιακή ενεργοποίηση του προμετωπιαίου φλοιού καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν, οι αλλαγές στον εγκεφαλο κατά τη διάρκεια της εφηβείας δυσκολεύουν τον αυξημένο γνωστικό έλεγχο. Στην εφηβεία, η πρώιμη ωρίμανση του μαιχμιακού συστήματος και της αμυγδαλής που εμπλέκονται στην επεξεργασία των συναισθημάτων και η πιο παρατεταμένη ανάπτυξη του προμετωπιαίου φλοιού, παρέχουν μια εξήγηση για τη δυσκολία που έχουν οι έφηβοι στον έλεγχο των συναισθημάτων τους και για την τάση τους να εμπλέκονται σε ριψοκίνδυνες συμπεριφορές (Monahan et al., 2016).
- Το σύνολο των λειτουργιών του εγκεφάλου διεξάγεται μέσα από συγκεκριμένες οδούς και περιλαμβάνει ενσωμάτωση λειτουργιών. Σύμφωνα με τους κορυφαίους ειδικούς, Kurt Fischer και Mary Helen Immordino-Yang (2008):



ΕΙΚΟΝΑ 6 ΤΑ ΔΥΟ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Τα δύο μισά (ημισφαίρια) του ανθρώπινου εγκεφάλου φαίνονται ξεκάθαρα σε αυτήν τη φωτογραφία.

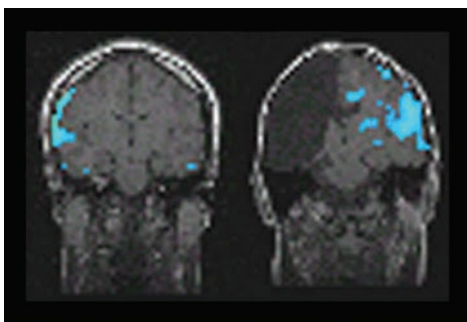
© Arthur Glauber/Science Source

Ένα από τα μαθήματα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, ακόμη και σε αυτό το πρώιμο σημείο της ανάπτυξης της, είναι ότι τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από συγκεκριμένα μονοπάτια, αλλά δεν ενεργούν ή σκέφτονται τμηματικά. Αφενός, αναπτύσσουν τη μάθησή τους μέσα από συγκεκριμένα μονοπάτια, τα οποία καθορίζονται από ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο, όπως τα μαθηματικά ή η ιστορία, και αφετέρου, κάνουν συνδέσεις μεταξύ αυτών των μονοπατιών.

Η ανάγνωση αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο η λειτουργία του εγκεφάλου διεξάγεται κατά μήκος συγκεκριμένων μονοπατιών και είναι ενοποιημένη. Σκεφτείτε ένα παιδί που ο δάσκαλος του ζητάει να διαβάσει δυνατά στην τάξη. Η πληροφορία από τα μάτια του παιδιού μεταδίδεται στον εγκέφαλο του παιδιού και στη συνέχεια διέρχεται μέσα από πολλά συστήματα του εγκεφάλου, τα οποία μεταφράζουν



(α)



(β)

ΕΙΚΟΝΑ 7 ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

(α) Ο Michael Rehbein στα 14 του χρόνια. (β) Το δεξιό ημισφαίριο του Michael (πάνω) έχει αναδιοργανωθεί για να αναλάβει τις γλωσσικές λειτουργίες που συνήθως εκτελούνται από αντίστοιχες περιοχές στο αριστερό ημισφαίριο ενός ακέραιου εγκεφάλου (κάτω). Ωστόσο, το δεξιό ημισφαίριο δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο το αριστερό, και περισσότερες περιοχές του εγκεφάλου επιστρατεύονται για να επεξεργαστούν την ομιλία.

© The Rehbein Family

τα ασπρόμαυρα σχέδια σε κώδικες για γράμματα, λέξεις και συσχετισμούς. Το αποτέλεσμα γίνεται με τη μορφή μηνυμάτων στα χείλη και τη γλώσσα του παιδιού. Το δώρο της ομιλίας του ίδιου του παιδιού είναι δυνατό, επειδή τα εγκεφαλικά συστήματα οργανώνονται με τρόπους που επιτρέπουν την επεξεργασία της γλώσσας.

Αυτά τα συμπεράσματα υποδηλώνουν ότι η εκπαίδευση καθ' όλη τη διάρκεια των παιδικών και εφηβικών χρόνων μπορεί να ωφελήσει τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη παιδιών και εφήβων (Monahan et al., 2016). Όπου ενδείκνυται σε όλο το υπόλοιπο βιβλίο, θα περιγράψουμε τις έρευνες που αφορούν την ανάπτυξη του εγκεφάλου και την εκπαίδευση των παιδιών.

Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ PIAGET

Ο ποιητής Noah Perry κάποτε ρώτησε: «Ποιος γνωρίζει τις σκέψεις ενός παιδιού;» Περισσότερο από οποιονδήποτε, γνώριζε ο διάσημος ελβετός ψυχολόγος Jean Piaget (1896-1980).

Γνωστικές διεργασίες Ποιες διεργασίες χρησιμοποιούν τα παιδιά καθώς κατασκευάζουν τη γνώση τους για τον κόσμο; Ο Piaget τόνισε ότι οι εξής διεργασίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές από την άποψη αυτή: τα σχήματα, η αφομοίωση και η συμμόρφωση, η οργάνωση και η εξισορρόπηση.

Σχήματα Ο Piaget (1954) δήλωσε ότι καθώς το παιδί επιδιώκει να κατανοήσει τον κόσμο, ο αναπτυσσόμενος εγκέφαλος δημιουργεί **σχήματα**. Πρόκειται για πράξεις ή νοητικές αναπαραστάσεις που οργανώνουν τη γνώση. Στη θεωρία του Piaget, τα συμπεριφορικά σχήματα (σωματικές δραστηριότητες) χαρακτηρίζουν τη βρεφική ηλικία και τα νοητικά σχήματα (γνωστικές δραστηριότητες) αναπτύσσονται στην παιδική ηλικία. Τα σχήματα ενός βρέφους δομούνται με απλές ενέργειες, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν σε αντικείμενα, όπως όταν πιπιλάει, όταν κοιτάζει ή όταν ακουμπάει κάτι. Τα μεγαλύτερα παιδιά έχουν σχήματα που περιλαμβάνουν στρατηγικές και σχέδια για την επίλυση προβλημάτων. Για παράδειγμα, ένα παιδί 6 ετών μπορεί να έχει ένα σχήμα που περιλαμβάνει τη στρατηγική ταξινόμησης αντικειμένων κατά μέγεθος, σχήμα ή χρώμα. Όταν πλέον φτάσουμε στην ενηλικίωση, έχουμε κατασκευάσει έναν τεράστιο αριθμό διαφορετικών σχημάτων, που κυμαίνονται από το πώς να οδηγήσουμε ένα αυτοκίνητο, πώς να ισοσκελίσουμε έναν προϋπολογισμό ή ποια είναι η έννοια της δικαιοσύνης.

Αφομοίωση και συμμόρφωση Για να εξηγήσει πώς τα παιδιά χρησιμοποιούν και προσαρμόζουν τα σχήματα τους, ο Piaget πρότεινε δύο έννοιες: αφομοίωση και συμμόρφωση. Η αφομοίωση γίνεται όταν τα



Ποιες είναι ορισμένες από τις εφαρμογές της έρευνας για την ανάπτυξη του εγκεφάλου στην εκπαίδευση των παιδιών;

© Corbis/Age Foto stock RF

παιδιά ενσωματώνουν νέες πληροφορίες στα υπάρχοντα σχήματά τους. Η συμμόρφωση λαμβάνει χώρα όταν τα παιδιά ρυθμίζουν τα σχήματά τους, έτσι ώστε να προσαρμόζουν νέες πληροφορίες και εμπειρίες.

Σκεφτείτε ένα κορίτσι ηλικίας 8 ετών που του δίνουν ένα σφυρί και ένα καρφί για να κρεμάσει ένα κάδρο στον τοίχο. Ποτέ δεν έχει χρησιμοποιήσει σφυρί, αλλά παρατηρώντας τους άλλους να το κάνουν συνειδητοποιεί ότι το σφυρί είναι ένα αντικείμενο που πρέπει να κρατήσει από τη λαβή και να χτυπήσει πάνω στο καρφί για να το καρφώσει, και ότι συνήθως το χτυπάμε αρκετές φορές. Αναγνωρίζοντας κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία, προσαρμόζει τη συμπεριφορά του στο σχήμα το οποίο ήδη έχει (αφομοίωση). Αλλά το σφυρί είναι βαρύ, έτσι το κρατάει κοντά στην κορυφή. Χτυπάει πολύ δυνατά και το καρφί στραβώνει, οπότε προσαρμόζει την ένταση των χτυπημάτων του. Αυτές οι προσαρμογές αντανακλούν την ικανότητά του να τροποποιεί ελαφρώς την αντίληψή του για τον κόσμο (συμμόρφωση). Ακριβώς όπως τόσο η αφομοίωση όσο και η συμμόρφωση απαιτούνται σε αυτό το παράδειγμα, έτσι απαιτούνται σε πολλές από τις προκλήσεις σκέψεις του παιδιού (βλ. Εικόνα 8).

Οργάνωση Για να βγάλει νόημα ο κόσμος τους, είπε ο Piaget, τα παιδιά οργανώνουν γνωστικά τις εμπειρίες τους. **Οργάνωση** στη θεωρία του Piaget είναι η ομαδοποίηση μεμονωμένων συμπεριφορών και σκέψεων σε ένα σύστημα ανώτερου επιπέδου. Η συνεχής βελτίωση αυτής της οργάνωσης αποτελεί εγγενές τμήμα της ανάπτυξης. Ένα αγόρι με μια αόριστη μόνο ιδέα για το πώς να χρησιμοποιήσει ένα σφυρί, μπορεί επίσης να έχει μια αόριστη ιδέα για το πώς να χρησιμοποιήσει άλλα εργαλεία. Αφού μάθει πώς να χρησιμοποιεί το καθένα, συσχετίζει αυτές τις χρήσεις, οργανώνοντας τη γνώση του.

Εξισορρόπηση και στάδια της ανάπτυξης Η εξισορρόπηση είναι ένας μηχανισμός που ο Piaget πρότεινε για να εξηγήσει πώς τα παιδιά μετακινούνται από το ένα στάδιο της σκέψης στο επόμενο. Η μετατόπιση συμβαίνει καθώς τα παιδιά βιώνουν τη γνωστική σύγκρουση, ή την ανισορροπία προσπαθώντας να κατανοήσουν τον κόσμο. Τελικά, επιλύουν τη σύγκρουση και καταλήγουν σε εξισορρόπηση, ή ισορροπία, της σκέψης. Ο Piaget επισήμανε ότι υπάρχει σημαντική μετακίνηση μεταξύ των καταστάσεων της γνωστικής ισορροπίας και ανισορροπίας, καθώς η αφομοίωση και η συμμόρφωση συνεργάζονται για να οδηγήσουν σε γνωστική αλλαγή.



Ποιες είναι ορισμένες από τις εφαρμογές της έρευνας για την ανάπτυξη του εγκεφάλου στην εκπαίδευση των παιδιών;

© Rubber ball Productions/Getty Images RF

σχήματα: Στη θεωρία του Piaget, ενέργειες ή νοητικές αναπαραστάσεις που οργανώνουν τη γνώση.

αφομοίωση: Έννοια βασισμένη στον Piaget για την ενσωμάτωση νέων πληροφοριών στην υπάρχουσα γνώση (σχήματα).

συμμόρφωση: Έννοια βασισμένη στον Piaget για τη ρύθμιση σχημάτων έτσι ώστε να προσαρμόζουν νέες πληροφορίες και εμπειρίες.

οργάνωση: Έννοια του Piaget για την ομαδοποίηση μεμονωμένων συμπεριφορών σε ένα υψηλότερο επίπεδο γνωστικό σύστημα που λειτουργεί πιο ομαλά. Η ομαδοποίηση ή τακτοποίηση στοιχείων σε κατηγορίες.