

Πώς μαθαίνουν οι μαθητές

Στέλλα Βοσνιάδου, Καθηγήτρια Γνωστικής Ψυχολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήμα Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης (ΜΙΘΕ)

Οι ψυχολογικές αρχές που περιγράφονται σε αυτό το φυλλάδιο ανακεφαλαιώνουν ορισμένα από τα σημαντικά πορίσματα της τρέχουσας έρευνας για τη μάθηση και αφορούν στην εκπαίδευση. Προσπαθούν να ενσωματώσουν έρευνες από διαφορετικές περιοχές της ψυχολογίας, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται η εκπαιδευτική, η εξελικτική, η γνωστική, η κοινωνική και η κλινική ψυχολογία.

Οι έρευνες αυτές μας έχουν προσφέρει νέες ιδέες για τη μαθησιακή διαδικασία και την εξέλιξη της γνώσης σε πολλούς τομείς μελέτης. Κατά συνέπεια, τα αναλυτικά προγράμματα και ο τρόπος διδασκαλίας αλλάζουν στα σχολεία σήμερα, προσπαθώντας να γίνουν πιο μαθητοκεντρικά παρά δασκαλοκεντρικά, να συνδέσουν το σχολείο με τις πραγματικές συνθήκες ζωής και να εστιαστούν στην κατανόηση και στη σκέψη παρά στην απομνημόνευση και την απλή εξάσκηση.

Αν και η καθεμιά από τις αρχές εξηγούνται ξεχωριστά, και οι 12 αρχές μαζί γίνονται ευκολότερα κατανοητές ως μία οργανωμένη ενότητα όπου η καθεμιά υποστηρίζει τις υπόλοιπες. Στο σύνολό τους, οι αρχές προτείνονται ως ένα ενιαίο πλαίσιο για το σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων και μεθόδων διδασκαλίας. Πραγματικά, βρίσκονται πίσω από ένα αριθμό καινοτομικών προγραμμάτων σε σχολεία σε ολόκληρο τον κόσμο.

Θα ξεκινήσουμε με τη διαπραγμάτευση τριών αρχών που αναγνωρίζονται ευρέως ως η βάση πάνω στην οποία οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να σχεδιάζουν τα περιβάλλοντα μάθησης του σημερινού σχολείου. Δηλαδή, τα περιβάλλοντα μάθησης που ενθαρρύνουν τους μαθητές να μαθαίνουν ενεργητικά, να συνεργάζονται με τους άλλους μαθητές και να χρησιμοποιούν δραστηριότητες που έχουν νόημα. Θα συνεχίσουμε με επτά αρχές που εστιάζονται σε γνωστικούς παράγοντες οι οποίοι είναι κατά βάση εσωτερικοί, αλλά που αλληλεπιδρούν με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες με σημαντικούς τρόπους.

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λάβουν αυτές τις αρχές υπόψη τους για να σχεδιάζουν πιο αποτελεσματικά αναλυτικά προγράμματα και τρόπους διδασκαλίας. Κλείνουμε με τη διαπραγμάτευση των αναπτυξιακών και ατομικών διαφορών καθώς και της επίδρασης της κινήτρων στη μάθηση. Αυτές οι δύο τελευταίες περιοχές είναι πολύ σημαντικές για τη μάθηση και τη διδασκαλία και αξίζει να αποτελέσουν αντικείμενο ξεχωριστών φυλλαδίων ώστε να αναπτυχθούν επαρκώς.

Δεν έχουμε ασχοληθεί με ένα θέμα που είναι ολοένα και πιο σημαντικό στα σημερινά σχολεία και αυτό έχει να κάνει με τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας για την υποστήριξη της μάθησης. Αυτό έγινε επειδή ο χώρος έχει τεράστια έκταση και πιστεύουμε ότι πρέπει να αφιερωθεί ένα ειδικό φυλλάδιο στο θέμα.

Για τη διαπραγμάτευση κάθε αρχής αρχίζουμε με την παρουσίαση μιας περίληψης των ερευνητικών ευρημάτων και στη συνέχεια προχωρούμε στην περιγραφή της σημασίας που έχουν αυτά για τη διδασκαλία. Στο τέλος του φυλλαδίου δίνεται ένας κατάλογος προτεινόμενων κειμένων για μελέτη τα οποία δίνουν περαιτέρω πληροφορίες για τις αρχές που έχουν περιγραφεί.

1. Ενεργός συμμετοχή

Η μάθηση απαιτεί την ενεργό και εποικοδομητική συμμετοχή του μαθητή.

Ερευνητικά δεδομένα

Η μάθηση στο σχολείο απαιτεί την προσοχή των μαθητών, την παρατήρηση, την απομνημόνευση, την κατανόηση, τη θέση στόχων και την ανάληψη ευθύνης για την ίδια τη μάθησή τους. Αυτές οι γνωστικές δραστηριότητες δεν είναι δυνατές χωρίς την ενεργό συμμετοχή και εμπλοκή του μαθητή. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βοηθούν τους μαθητές να είναι ενεργοί στην τάξη και να θέτουν στόχους αξιοποιώντας τη φυσική τους διάθεση για διερεύνηση, για κατανόηση νέων πραγμάτων και για μάθηση.

Εφαρμογή

Η πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς είναι να δημιουργήσουν ενδιαφέροντα και απαιτητικά περιβάλλοντα μάθησης στα οποία ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών. Παραθέτουμε κάποιες από τις προτάσεις για τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει κάτι τέτοιο:

1. Αποφύγετε τις καταστάσεις όπου οι μαθητές παραμένουν παθητικοί ακροατές για πολλή ώρα.
2. Εμπλουτίστε την παράδοση με πρακτικές δραστηριότητες, όπως πειράματα, παρατηρήσεις, συνθετικές εργασίες, κλπ.
3. Ενθαρρύνετε τη συμμετοχή σε συζητήσεις μέσα στην τάξη και σε άλλες συνεργατικές δραστηριότητες.
4. Οργανώστε εκπαιδευτικές επισκέψεις σε μουσεία και τεχνολογικά πάρκα.
5. Αφήστε τους μαθητές να αναλάβουν κάποιον έλεγχο της δικής τους μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι ο εκπαιδευτικός σε ορισμένες στιγμές πρέπει να αφήσει τον μαθητή να αποφασίσει για το τι πρέπει να μάθει και πώς να το μάθει.
6. Βοηθήστε τους μαθητές να δημιουργήσουν μαθησιακούς στόχους που είναι συναφείς με τα ενδιαφέροντά τους και τα σχέδιά τους για το μέλλον.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Elmore, R.F., Peterson, P.L., & McCarthy, S.J., (1996); Piaget, J. (1978); Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991)

2. Κοινωνική αλληλεπίδραση

Η μάθηση είναι πρωτίστως μία κοινωνική δραστηριότητα και η συμμετοχή στην κοινωνική ζωή του σχολείου είναι βασική για να υπάρξει μάθηση.

Ερευνητικά δεδομένα

Για πολλούς ερευνητές η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι η κύρια δραστηριότητα μέσα από την οποία συντελείται η μάθηση. Η κοινωνική δραστηριοποίηση και συμμετοχή αρχίζουν από πολύ νωρίς. Οι γονείς αλληλεπιδρούν με τα παιδιά τους και μέσα από αυτές τις αλληλεπιδράσεις τα παιδιά αποκτούν τις συμπεριφορές που τα καθιστούν ικανά να γίνουν αποτελεσματικά μέλη της κοινωνίας. Σύμφωνα με τον ψυχολόγο Lev Vygotsky, ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά είναι η εσωτερική δραστηριότητα, συνθησιών, λεξιλογίου και ιδεών των μελών της κοινότητας στην οποία μεγαλώνουν.

Η δημιουργία μιας παραγωγικής και συνεργατικής ατμόσφαιρας αποτελεί ουσιαστικό κομμάτι της μάθησης στο σχολείο. Η έρευνα έχει δείξει ότι η κοινωνική συνεργασία μπορεί να βελτιώσει τις επιδόσεις των μαθητών, υπό τον όρο ότι τα είδη των αλληλεπιδράσεων που ενθαρρύνονται συμβάλλουν στη μάθηση. Τέλος, οι κοινωνικές δραστηριότητες είναι ενδιαφέρουσες αυτές καθαυτές και βοηθούν τους μαθητές να διατηρήσουν την ενασχόλησή τους με τη σχολική τους εργασία. Οι μαθητές δουλεύουν πιο πολύ για να βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόμενων εργασιών τους (εκθέσεις, συνθετικές εργασίες, ζωγραφική κλπ.) όταν ξέρουν ότι θα τις δουν και άλλοι μαθητές.

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να κάνουν πολλά πράγματα για να ενθαρρύνουν την κοινωνική συμμετοχή με τρόπους που διευκολύνουν τη μάθηση:

1. Μπορούν να αναθέσουν στους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες και να αναλάβουν το ρόλο του καθοδηγητή που δίνει συμβουλές και στηρίζει την ομάδα.
2. Μπορούν να διαμορφώσουν τη σχολική αίθουσα με τέτοιο τρόπο που να περιλαμβάνει κοινούς χώρους εργασίας και κοινή χρήση των υλικών.
3. Μέσα από το παράδειγμα και την καθοδήγηση μπορούν να διδάξουν στους μαθητές πώς να συνεργάζονται μεταξύ τους.
4. Μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες όπου οι μαθητές θα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, για να εκφράσουν τη γνώμη τους και να αξιολογήσουν τα επιχειρήματα των άλλων μαθητών.
5. Μία σημαντική πλευρά της κοινωνικής μάθησης είναι η σύνδεση του σχολείου με την ευρύτερη κοινότητα. Με αυτόν τον τρόπο διευρύνονται οι ευκαιρίες των μαθητών για κοινωνική συμμετοχή.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Brown, A.L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, J., & Campione, J.C., (1996); Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.F., (1989); Rogoff, B (1990); Vygotsky, L.S. (1978)

3. Δραστηριότητες που έχουν νόημα

Οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες που θεωρούν χρήσιμες για την πραγματική ζωή και έχουν σχέση με την κουλτούρα τους.

Ερευνητικά δεδομένα

Πολλές σχολικές δραστηριότητες δεν έχουν νόημα για τους μαθητές επειδή δεν καταλαβαίνουν για ποιο λόγο τις κάνουν, ποιος είναι ο σκοπός τους και η χρησιμότητά τους. Ορισμένες φορές οι σχολικές δραστηριότητες δεν έχουν νόημα για τους μαθητές διότι ανήκουν σε διαφορετικό πολιτισμικό πλαίσιο. Πολλά σχολεία δεν είναι παρά κοινότητες όπου παιδιά από διαφορετικό πολιτισμικό περιβάλλον μαθαίνουν μαζί. Υπάρχουν συστηματικές πολιτισμικές διαφορές στις πρακτικές, τις συνήθειες, τους κοινωνικούς ρόλους κλπ. που επηρεάζουν τη μάθηση. Ορισμένες φορές οι δραστηριότητες που έχουν κάποιο νόημα για μαθητές που προέρχονται από μία πολιτισμική ομάδα δεν έχουν καμία απολύτως σημασία για μαθητές από άλλη κουλτούρα.

Εφαρμογή

Υπάρχουν πολλά πράγματα που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να κάνουν για να προσδώσουν μεγαλύτερο νόημα στις σχολικές δραστηριότητες. Ένα από αυτά είναι να ενσωματώσουν τις δραστηριότητες αυτές μέσα σε κάποιο αυθεντικό πλαίσιο. Παράδειγμα ενός αυθεντικού πλαισίου είναι το περιβάλλον μέσα στο οποίο η δραστηριότητα αυτή συνήθως χρησιμοποιείται στην πραγματική ζωή. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τις ικανότητές τους στην προφορική γλώσσα και επικοινωνία συμμετέχοντας σε συζητήσεις. Μπορούν να βελτιώσουν τις ικανότητές τους στο γραπτό λόγο αν εμπλακούν στη σύνταξη μιας εφημερίδας της τάξης τους. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν Φυσική συμμετέχοντας σε μία συνθετική εργασία για το περιβάλλον της κοινότητας ή του σχολείου. Το σχολείο μπορεί να βρίσκεται σε επαφή με τους επιστήμονες της περιοχής και να τους προσκαλεί για συζήτηση ή να αφήνει τα παιδιά να τους επισκέπτονται στο χώρο δουλειάς τους.

Όσον αφορά στις πολιτισμικές διαφορές, είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς να γνωρίζουν τις πολιτισμικές διαφορές των παιδιών της τάξης τους και να τις σέβονται. Πρέπει να τις βλέπουν ως πλεονέκτημα πάνω στο οποίο μπορούν να χτίσουν κι όχι ως ένα αρνητικό στοιχείο. Τα παιδιά θα αισθανθούν διαφορετικά μέσα στην τάξη όταν η κουλτούρα τους αντιπροσωπεύεται στις κοινές δραστηριότητες. Οι σχολικές συνήθειες που δεν είναι οικείες σε κάποια παιδιά μπορούν να παρουσιαστούν σταδιακά, έτσι ώστε η μετάβαση να είναι λιγότερο τραυματική για τις ομάδες με διαφορετική εθνική προέλευση.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989); Heath, S.B. (1983)

4. Σύνδεση των νέων πληροφοριών με τις προϋπάρχουσες γνώσεις

Οι νέες γνώσεις δομούνται πάνω στη βάση των όσων ήδη καταλαβαίνουμε και πιστεύουμε.

Ερευνητικά δεδομένα

Η ιδέα ότι η ικανότητα των ανθρώπων να μαθαίνουν κάτι καινούριο συνδέεται με το τι ξέρουν ήδη είναι σχετικά παλιά, αλλά τα πιο πρόσφατα ερευνητικά πορίσματα δείχνουν ότι είναι καθοριστικής σημασίας για τη μάθηση. Δεν είναι δυνατό να κατανοήσει, να θυμηθεί ή να μάθει κανείς κάτι που του είναι τελείως ξένο. Χρειάζονται κάποιες προϋπάρχουσες γνώσεις για να κατανοήσουμε το νόημα της εισερχόμενης πληροφορίας. Ωστόσο, η ύπαρξη της προαπαιτούμενης προϋπάρχουσας γνώσης δεν αρκεί για να εξασφαλιστούν ικανά αποτελέσματα. Πρέπει να ενεργοποιήσουμε την προϋπάρχουσα γνώση μας προκειμένου να μπορέσουμε να την αξιοποιήσουμε για κατανόηση και μάθηση. Η έρευνα δείχνει ότι οι μαθητές δεν καταλαβαίνουν πάντα τη σχέση ανάμεσα σε αυτά που μαθαίνουν και σε όσα ήδη ξέρουν. Η έρευνα δείχνει επίσης ότι η μάθηση ενισχύεται όταν οι εκπαιδευτικοί αποδίδουν μεγάλη προσοχή στην προϋπάρχουσα γνώση του μαθητή, και την χρησιμοποιούν ως σημείο αφετηρίας για τη διδασκαλία.

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να ενεργοποιήσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους και να τις αξιοποιήσουν για καλύτερες επιδόσεις στα σχολικά έργα. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους:

1. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συζητούν το περιεχόμενο του μαθήματος πριν αρχίσουν τη διδασκαλία, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι μαθητές έχουν τις απαραίτητες προϋπάρχουσες γνώσεις και για να τις ενεργοποιήσουν.
2. Συνήθως οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών είναι ελλιπείς ή υπάρχουν εσφαλμένες ιδέες και καίριες παρανοήσεις. Οι εκπαιδευτικοί δεν αρκεί να γνωρίζουν ότι οι μαθητές ξέρουν κάτι για το θέμα που θα αναπτυχθεί. Πρέπει να διερευνήσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών σε βάθος, έτσι ώστε να μπορέσουν να εντοπίσουν τις εσφαλμένες ιδέες και παρανοήσεις.
3. Μπορεί να χρειαστεί οι εκπαιδευτικοί να ανατρέξουν στα περασμένα για να καλύψουν την σημαντική προαπαιτούμενη ύλη ή να ζητήσουν από τους μαθητές να κάνουν κάποια προκαταρκτική εργασία μόνοι τους.
4. Οι ερωτήσεις που κάνει ο εκπαιδευτικός μπορεί να είναι πολύ χρήσιμες για να βοηθηθούν οι μαθητές να δουν τη σχέση ανάμεσα σε όσα μαθαίνουν και σε όσα ήδη γνωρίζουν.
5. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να δουν τη σχέση αυτή και να κάνουν διορθώσεις. Αυτό μπορούν να το πετύχουν δίνοντας ένα μοντέλο ή πλαίσιο που οι μαθητές θα το χρησιμοποιήσουν ως σκαλωσιά στην προσπάθειά τους να βελτιώσουν την επίδοσή τους.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Bransford, J. D. (1979); Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (1999)

5. Χρήση στρατηγικών

Οι άνθρωποι μαθαίνουν αξιοποιώντας αποτελεσματικές και ευέλικτες στρατηγικές που τους βοηθούν να καταλαβαίνουν, να σκέφτονται λογικά, να απομνημονεύουν και να λύνουν προβλήματα.

Ερευνητικά δεδομένα

Τα παιδιά αναπτύσσουν από μικρές ηλικίες στρατηγικές που τα βοηθούν να λύνουν προβλήματα. Για παράδειγμα, όταν ζητάμε από παιδιά προσχολικής ηλικίας να πάνε να αγοράσουν κάποια τρόφιμα από το μπακάλη, πολλές φορές αυτά επαναλαμβάνουν στο δρόμο ό,τι τους ζητήσαμε για να τα θυμούνται καλύτερα. Τα παιδιά αυτά έχουν ανακαλύψει την επανάληψη ως στρατηγική βελτίωσης της μνήμης τους χωρίς κανείς να τους το έχει πει. Όταν τα παιδιά πηγαίνουν στο σχολείο, χρειάζονται βοήθεια από τους δασκάλους ώστε να αναπτύξουν κατάλληλες στρατηγικές για τη λύση μαθηματικών προβλημάτων, την κατανόηση κειμένων, τη μελέτη του φυσικού κόσμου, της συνεργατικής μάθησης κλπ. Η έρευνα δείχνει ότι μπορούν να προκύψουν σημαντικά οφέλη αν οι εκπαιδευτικοί κάνουν συστηματικές προσπάθειες να διδάξουν στρατηγικές μάθησης στα παιδιά.

Οι στρατηγικές είναι σημαντικές επειδή βοηθούν τους μαθητές να καταλάβουν και να λύσουν προβλήματα με τρόπους που είναι κατάλληλοι για την προκείμενη περίπτωση. Οι στρατηγικές μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση και να την κάνουν ταχύτερη. Οι στρατηγικές μπορεί να διαφέρουν ως προς την ακρίβειά τους, τη δυσκολία εκτέλεσής τους, τις υπολογιστικές τους απαιτήσεις και το φάσμα των προβλημάτων στα οποία έχουν εφαρμογή. Όσο πιο μεγάλο είναι το εύρος των στρατηγικών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τα παιδιά, τόσο πιο επιτυχημένα μπορούν να είναι στη λύση προβλημάτων, στην ανάγνωση, στην κατανόηση κειμένου, στην απομνημόνευση κλπ.

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναγνωρίσουν τη βαρύτητα της απόκτησης και εφαρμογής διαφόρων στρατηγικών από τους μαθητές. Η διδασκαλία στρατηγικών μπορεί να γίνει άμεσα ή έμμεσα. Στη δεύτερη περίπτωση, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει στους μαθητές μία κατάσταση προβλήματος και να υποδείξει τη διαδικασία διερεύνησης ή να υποβάλλει βασικές ερωτήσεις. Για παράδειγμα, στα γλωσσικά μαθήματα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δείξουν πολύ συγκεκριμένα στους μαθητές πώς να επισημειώνουν τα σημαντικά σημεία ενός κειμένου και πώς να τα συνοψίζουν. Σε άλλη περίπτωση, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ζητήσουν από μία ομάδα μαθητών να συζητήσουν ένα κείμενο και το συνοψίσουν. Στη διαδικασία αυτή βοηθούν τους μαθητές και τους προσφέρουν ένα μοντέλο προς μίμηση συμμετέχοντας στη συζήτηση και ρωτώντας καθοριστικές ερωτήσεις. Στα μαθήματα των φυσικών επιστημών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δείξουν στους μαθητές πώς

να κάνουν πειράματα: πώς να διατυπώνουν υποθέσεις, πώς να κάνουν συστηματική καταγραφή των αποτελεσμάτων τους και πώς να τα αξιολογούν.

Είναι σημαντικό να μάθουν οι μαθητές πώς να χρησιμοποιούν αυτές τις στρατηγικές με σιγουριά και από μόνοι τους και να μη βασίζονται στους δασκάλους τους για να τους δώσουν πάντοτε την απαραίτητη υποστήριξη. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να περιορίζουν σταδιακά τη βοήθειά τους και να επιτρέπουν στους μαθητές να αναλαμβάνουν περισσότερες υπευθυνότητες για τη μάθησή τους.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Mayer, R.E. (1987); Palincsar, A.S., & Brown, A.L. (1984); White, B.Y., & Frederickson, J.R. (1998).

6. Ανάπτυξη της αυτορρύθμισης και του αναστοχασμού

Οι μαθητές πρέπει να ξέρουν πώς να σχεδιάζουν και να παρακολουθούν τη μάθησή τους, πώς να θέτουν τους δικούς τους μαθησιακούς στόχους και πώς να διορθώνουν τα λάθη τους.

Ερευνητικά δεδομένα

Ο όρος «αυτορρύθμιση» χρησιμοποιείται εδώ για να δείξει την ικανότητα των μαθητών να παρακολουθούν τη δική τους μάθηση, να κατανοούν πότε κάνουν λάθη και να ξέρουν πώς να τα διορθώνουν. Η αυτορρύθμιση δεν είναι το ίδιο με τη χρήση στρατηγικών. Οι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιούν στρατηγικές για να μαθαίνουν μηχανικά, χωρίς να έχουν πλήρη επίγνωση του τι κάνουν. Η αυτορρύθμιση περιλαμβάνει την ανάπτυξη ειδικών στρατηγικών που βοηθούν τους μαθητές να αξιολογούν τη μάθησή τους, να ελέγχουν την κατανόησή τους και να διορθώνουν τα λάθη τους όταν χρειάζεται.

Η αυτορρύθμιση βασίζεται στο στοχασμό του ατόμου με την έννοια της επίγνωσης των ιδεών και των στρατηγικών που χρησιμοποιεί κανείς. Οι στοχαστικές διαδικασίες μπορούν να αναπτυχθούν μέσα από τη συζήτηση, την επιχειρηματολογία και τις εκθέσεις όπου τα παιδιά ενθαρρύνονται να εκφράσουν τις απόψεις τους και να τις υπερασπίσουν. Μία άλλη πτυχή της στοχαστικής διαδικασίας είναι η ικανότητα διάκρισης των φαινομένων από την πραγματικότητα, των κοινότυπων ιδεών από την επιστημονική γνώση, κλπ.

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν την αυτορρύθμιση και τον αναστοχασμό δίνοντάς τους ευκαιρίες

- 1) να σχεδιάσουν πώς να λύνουν προβλήματα, να οργανώνουν πειράματα, να διαβάζουν βιβλία κλπ.
- 2) να αξιολογούν τις προτάσεις, τα επιχειρήματα, τις λύσεις προβλημάτων κλπ. των άλλων ή των ίδιων
- 3) να ελέγχουν τον τρόπο σκέψης τους και να θέτουν ερωτήματα στον εαυτό τους για την κατανόησή τους (Γιατί κάνω αυτό που κάνω; Πόσο καλά το κάνω; Τι απομένει να κάνω; κλπ.)
- 4) να αναπτύσσουν ρεαλιστικές γνώσεις για τον εαυτό τους ως μαθητές (Είμαι καλός στη Γλώσσα, αλλά χρειάζομαι δουλειά στα Μαθηματικά),
- 5) να θέτουν τους δικούς τους μαθησιακούς στόχους, και
- 6) να γνωρίζουν ποιες είναι οι πιο αποτελεσματικές στρατηγικές που πρέπει να χρησιμοποιήσουν και πότε να τις χρησιμοποιήσουν.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Brown, A.L., (1975); Boekaerts, M., Pintrich, P., & Zeidner, M. (Eds.) (2000); Marton, F., & Booth, S. (1997)

7. Αναδόμηση της προϋπάρχουσας γνώσης

Ορισμένες φορές η προϋπάρχουσα γνώση μπορεί να εμποδίσει το δρόμο προς τη μάθηση κάτι νέου. Οι μαθητές πρέπει να μάθουν πώς να επιλύουν τις εσωτερικές αντιφάσεις και να αναδομούν τις υπάρχουσες γνώσεις τους όταν αυτό είναι αναγκαίο.

Ερευνητικά δεδομένα

Ορισμένες φορές η προϋπάρχουσα γνώση μπορεί να εμποδίσει την κατανόηση των νέων πληροφοριών. Αν και αυτό ισχύει συχνότερα στην εκμάθηση της φυσικής και των μαθηματικών, εντούτοις έχει εφαρμογή σε όλα τα γνωστικά πεδία. Συμβαίνει επειδή η τρέχουσα κατανόησή μας του φυσικού και του κοινωνικού περιβάλλοντος, της ιστορίας, της θεωρητικής αντίληψης για τους αριθμούς κλπ. είναι προϊόν χιλιάδων ετών πολιτισμικής δραστηριότητας που έχει αλλάξει ριζικά τους διαισθητικούς τρόπους εξήγησης των φαινομένων. Για παράδειγμα, στο χώρο των μαθηματικών, πολλά παιδιά κάνουν λάθος όταν χρησιμοποιούν κλάσματα, επειδή χρησιμοποιούν κανόνες που ισχύουν μόνο για τους φυσικούς αριθμούς. Με παρόμοιο τρόπο, στις φυσικές επιστήμες οι μαθητές διαμορφώνουν διάφορες παρανοήσεις. Η ιδέα ότι η γη είναι στρογγυλή σαν τη γανίτα ή σα σφαίρα πεπλατυσμένη στην κορυφή συμβαίνει επειδή συμβιβάζει τις επιστημονικές πληροφορίες ότι η γη είναι στρογγυλή με τη διαισθητική αντίληψη ότι η γη είναι επίπεδη και οι άνθρωποι ζουν στο πάνω μέρος της. Οι παρανοήσεις δεν εμφανίζονται μόνο στα μικρότερα παιδιά. Υπάρχουν και στους μαθητές του Γυμνασίου, του Λυκείου ακόμη και του Πανεπιστημίου.

Εφαρμογή

Τι μπορούν να κάνουν οι εκπαιδευτικοί για να διευκολύνουν την κατανόηση των πληροφοριών που είναι αντίθετες στη διαισθητική αντίληψη;

1. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν ότι οι μαθητές τους έχουν προϋπάρχουσες γνώσεις και ελλιπή κατανόηση που μπορεί να έρχονται σε αντίθεση με όσα διδάσκονται στο σχολείο.
2. Είναι σημαντικό να δημιουργούμε συνθήκες μέσα στις οποίες οι εναλλακτικές πεποιθήσεις και εξηγήσεις να μπορούν να εξωτερικευτούν και να εκφραστούν.
3. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χτίζουν πάνω στις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και σιγά σιγά να τους οδηγούν σε ωριμότερες κατανοήσεις. Η παραγκώνιση της προϋπάρχουσας γνώσης μπορεί να οδηγήσει στη διαμόρφωση εσφαλμένων αντιλήψεων.
4. Πρέπει να δίνονται στους μαθητές παρατηρήσεις και πειράματα που έχουν τη δυνατότητα να τους δείξουν ότι κάποιες από τις ιδέες τους μπορεί να είναι λάθος. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν παραδείγματα από την ιστορία της επιστήμης.
5. Οι επιστημονικές εξηγήσεις πρέπει να παρουσιάζονται με σαφήνεια και, αν γίνεται, να εξηγούνται με παραδείγματα μοντέλων.
6. Πρέπει να δίνεται στους μαθητές αρκετός χρόνος για να αναδομήσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Για να γίνει αυτό, είναι προτιμότερο να σχεδιάζονται αναλυτικά προγράμματα που χειρίζονται λιγότερες θεματικές ενότητες με μεγαλύτερη εμβάθυνση παρά να καλύπτουν πολλά θέματα με επιφανειακό τρόπο.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Carretero M., & Voss, J. (Eds), (1994); Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A., (Eds), (1985); Schnotz, W., Vosniadou, S., & Carretero, M. (Eds), (1999); Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1992)

8. Στόχος η κατανόηση κι όχι η απομνημόνευση

Η μάθηση είναι καλύτερη όταν το υλικό οργανώνεται γύρω από γενικές αρχές και εξηγήσεις αντί να βασίζεται στην απομνημόνευση απομονωμένων στοιχείων και διαδικασιών.

Ερευνητικά δεδομένα

Όλοι οι εκπαιδευτικοί θέλουν οι μαθητές τους να κατανοούν ό,τι μαθαίνουν και να μην το απομνημονεύουν με επιφανειακό τρόπο. Η έρευνα δείχνει ότι όταν οι πληροφορίες απομνημονεύονται επιφανειακά, ξεχνιούνται εύκολα. Αντίθετα, όταν κάτι γίνεται κατανοητό, δεν ξεχνιέται εύκολα και μπορεί να εφαρμοστεί σε άλλες περιπτώσεις (βλέπε την επόμενη αρχή σχετικά με την εφαρμογή των γνώσεων). Για να καταλάβουν οι μαθητές μας τι τους διδάσκουμε, πρέπει να τους δίνουμε την ευκαιρία να σκεφτούν τι κάνουν, να μιλήσουν γι' αυτό με τους συμμαθητές τους και με τους δασκάλους τους, να το διευκρινίσουν και να καταλάβουν πώς εφαρμόζεται σε πολλές περιπτώσεις.

Εφαρμογή

Πώς μπορεί να διδάξει ο εκπαιδευτικός με στόχο την κατανόηση; Οι ακόλουθες είναι μερικές προτάσεις για δραστηριότητες που μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση της ύλης που έχει διδαχθεί:

1. Ζητήστε από τους μαθητές να εξηγήσουν ένα φαινόμενο ή μία έννοια με δικά τους λόγια.
2. Δείξτε στους μαθητές πώς να δίνουν παραδείγματα που δείχνουν πώς εφαρμόζεται μία αρχή ή πώς λειτουργεί ένας νόμος.
3. Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να λύνουν χαρακτηριστικά προβλήματα στο χώρο του γνωστικού πεδίου. Τα προβλήματα μπορούν να είναι αυξανόμενου βαθμού δυσκολίας καθώς οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη εμπειρία.
4. Όταν οι μαθητές καταλαβαίνουν την ύλη, μπορούν να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές, μπορούν να συγκρίνουν και να αντιπαραβάλλουν και μπορούν να κατανοούν και να δημιουργούν αναλογίες.
5. Διδάξτε στους μαθητές σας πώς να εξάγουν γενικές αρχές από τις συγκεκριμένες περιπτώσεις και πώς να γενικεύουν από τα επιμέρους παραδείγματα.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Halpern, D.F. (Ed.). (1992); Resnick, L.B., & Klopfer, L.E., (Eds.) (1989); Perkins, D. (1992)

9. Βοήθεια για να μάθουν οι μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους

Ερευνητικά δεδομένα

Οι μαθητές συνήθως δεν μπορούν να εφαρμόσουν ό,τι μαθαίνουν στο σχολείο για να λύσουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου. Για παράδειγμα, μπορεί να μάθουν στο σχολείο για τους νόμους του Νεύτωνα αλλά συνήθως δεν καταφέρνουν να διαπιστώσουν πώς οι νόμοι αυτοί εφαρμόζονται στις πραγματικές συνθήκες ζωής. Η εφαρμογή των γνώσεων είναι πολύ σημαντική. Γιατί να πηγαίνει κανείς στο σχολείο αν ό,τι μαθαίνει εκεί δεν εφαρμόζεται σε άλλες καταστάσεις και δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός σχολείου;

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα των μαθητών τους να εφαρμόζουν όσα έχουν μάθει στο σχολείο

1. αν επιμένουν στην εμπέδωση της ύλης. Χωρίς την κατανόηση, δεν μπορεί να γίνει η μεταφορά των γνώσεων σε άλλες περιπτώσεις (βλέπε προηγούμενη αρχή)
2. αν βοηθήσουν τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη σημασία που έχει η μεταφορά των γνώσεών τους σε άλλες περιπτώσεις
3. αν εφαρμόσουν όσα έχουν μάθει σε ένα γνωστικό πεδίο σε άλλα πεδία με τα οποία μπορεί να υπάρχει κάποια σχέση
4. αν δείξουν στους μαθητές πώς να εξάγουν γενικές αρχές από τα συγκεκριμένα παραδείγματα
5. αν βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν πώς να παρακολουθούν τη μάθησή τους και πώς να καταλαβαίνουν τότε έχουν καταλάβει και τότε δεν έχουν καταλάβει την ύλη
6. αν διδάξουν με στόχο την κατανόηση κι όχι την απομνημόνευση (βλέπε προηγούμενη αρχή).

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Bruer, J.T., (1993); T.D. Bransford, A.L. Brown, and R.R. Cocking (Eds.), (1999); Bereiter, C. (1997)

10. Διάθεση χρόνου για εξάσκηση

Η μάθηση είναι μία πολύπλοκη γνωσιακή δραστηριότητα που δε χωράει βιασύνη. Απαιτείται σημαντικός χρόνος και εξάσκηση για να αρχίσει να συγκροτείται η επιδεξιότητα σε ένα τομέα.

Ερευνητικά δεδομένα

Η έρευνα δείχνει ότι οι άνθρωποι πρέπει να κάνουν πολλή εξάσκηση για να αποκτήσουν εμπειρία σε κάποιον τομέα. Ακόμη και οι μικρές διαφορές στο χρόνο που είμαστε εκτεθειμένοι στις πληροφορίες μπορεί να έχουν μεγάλες διαφορές στη μάθηση. Οι ψυχολόγοι Chase και Simon (1973) μελέτησαν σκακιστές και βρήκαν ότι κατά κανόνα είχαν δαπανήσει μέχρι και 50.000 ώρες εξάσκησης στο σκάκι. Ένας σκακιστής ηλικίας τριανταπέντε ετών που έχει παίξει σκάκι για 50.000 ώρες πρέπει να έχει περάσει 4 έως 5 ώρες καθημερινής εξάσκησης από την ηλικία των 5 έως 30! Οι λιγότερο προχωρημένοι παίκτες έχουν δαπανήσει σημαντικά λιγότερο χρόνο παίζοντας σκάκι.

Η έρευνα έχει δείξει ότι οι ικανότητες ανάγνωσης και γραφής σε μαθητές Λυκείου συνδέονται με τις ώρες που έχουν περάσει διαβάζοντας και γράφοντας. Η αποτελεσματική ανάγνωση και γραφή

απαιτεί πολλή εξάσκηση. Οι μαθητές από κοινωνικά μειονεκτικά περιβάλλοντα, που έχουν λιγότερες ευκαιρίες να μάθουν και λείπουν από το σχολείο λόγω εργασίας ή ασθένειας, δεν αναμένεται να έχουν τόσο καλές επιδόσεις στο σχολείο όσο τα παιδιά που είχαν περισσότερο χρόνο να εξασκηθούν και να αποκτήσουν πληροφορίες.

Εφαρμογή

Πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν σχεδιαστεί για να αυξήσουν την έκθεση του μαθητή σε καταστάσεις μάθησης κυρίως σε μικρή ηλικία. Οι ακόλουθες είναι κάποιες προτάσεις για τον τρόπο που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές τους να περνούν περισσότερο χρόνο για εργασίες μάθησης.

1. Αυξήστε το χρόνο που περνούν οι μαθητές για μάθηση μέσα στην τάξη.
2. Δώστε στους μαθητές εργασίες μάθησης που είναι σύμφωνες με όσα ήδη γνωρίζουν.
3. Μην προσπαθείτε να καλύψετε πολλά θέματα ταυτόχρονα. Δώστε στους μαθητές χρόνο να κατανοήσουν τις νέες πληροφορίες.
4. Βοηθήστε τους μαθητές να καλλιεργήσουν "την οικειοθελή εξάσκηση" που περιλαμβάνει την ενεργητική σκέψη και την παρακολούθηση της δικής τους μάθησης (βλέπε την αρχή της αυτορρύθμισης).
5. Δώστε στους μαθητές πρόσβαση σε βιβλία, ώστε να μπορέσουν να εξασκήσουν την ανάγνωση στο σπίτι τους.
6. Διατηρήστε επαφή με τους γονείς, έτσι ώστε να μπορέσουν να μάθουν να προσφέρουν πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες στα παιδιά τους.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Bransford, J.D (1979); Chase, W.G., and Simon, H.A. (1973); Coles, R. (1970)

11. Αναπτυξιακές και ατομικές διαφορές

Ερευνητικά δεδομένα

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχουν βασικές αναπτυξιακές διαφορές στη μάθηση. Καθώς τα παιδιά αναπτύσσονται, διαμορφώνουν νέους τρόπους αναπαράστασης του κόσμου και επίσης αλλάζουν τις διαδικασίες και τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν για να διαχειριστούν αυτές τις αναπαραστάσεις. Επιπλέον, υπάρχουν σημαντικές ατομικές διαφορές στη μάθηση. Ο αναπτυξιακός ψυχολόγος Howard Gardner έχει υποστηρίξει ότι υπάρχουν πολλές άλλες διαστάσεις της ανθρώπινης νοημοσύνης πέραν των λογικών και γλωσσικών ικανοτήτων με τις οποίες συνήθως ασχολούμαστε στο σχολείο. Κάποια παιδιά είναι προικισμένα στη μουσική, άλλα έχουν εξαιρετικές χωρικές ικανότητες (οι οποίες είναι απαραίτητες για τους αρχιτέκτονες και τους καλλιτέχνες, για παράδειγμα) ή σωματικές/κινησιαστικές ικανότητες (που χρειάζονται οι αθλητές) ή ικανότητες να συνδέονται με τους άλλους ανθρώπους κλπ. Τα σχολεία πρέπει να δημιουργούν το καλύτερο περιβάλλον για την ανάπτυξη των παιδιών λαμβάνοντας υπόψη τις ατομικές τους διαφορές.

Εφαρμογή

1. Μάθετε πώς να εκτιμάτε κατάλληλα τις γνώσεις, τις στρατηγικές και τους τρόπους μάθησης των παιδιών.
2. Δώστε στα παιδιά μια ποικιλία υλικών, δραστηριοτήτων και μαθησιακών εργασιών που να περιλαμβάνουν τη γλώσσα, τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, τα καλλιτεχνικά, τη μουσική, την κίνηση, την κοινωνική αντίληψη κλπ.
3. Εντοπίστε τις ιδιαίτερες ικανότητες των μαθητών, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στο ενδιαφέρον, την επιμονή και την αυτοπεποίθηση που δείχνουν σε διαφορετικά είδη δραστηριοτήτων.
4. Υποστηρίξτε τις ιδιαίτερες ικανότητες των μαθητών και αξιοποιήστε τις για να βελτιώσετε τη συνολική τους σχολική επίδοση.
5. Καθοδηγήστε και προκαλέστε την αντίληψη και τη μάθηση των μαθητών.
6. Κάντε στα παιδιά ερωτήσεις που προκαλούν τη σκέψη, θέστε τους προβλήματα και αναγκάστε τα να ελέγξουν τις υποθέσεις τους με διάφορους τρόπους.
7. Δημιουργήστε συνδέσεις με τον πραγματικό κόσμο, βάζοντας στα παιδιά προβλήματα και υλικά παρμένα από τις καθημερινές τους καταστάσεις.
8. Δείξτε στα παιδιά πώς μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και την ευφυΐα τους για να λύνουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου.
9. Δημιουργήστε τις συνθήκες για αλληλεπίδραση των μαθητών με ανθρώπους της κοινότητάς

τους και ειδικά με ενήλικες που είναι πεπειραμένοι και ενθουσιώδεις για τα είδη των θεμάτων που ενδιαφέρουν τους μαθητές.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Case, R. (1978); Chen, J., Krechevsky, M., Viens, J., & Isberg, E., (1998); Gardner, H., (1991); Gardner, H. (1993)

12. Καλλιέργεια της μάθησης με κίνητρα

Η μάθηση επηρεάζεται καθοριστικά από την ύπαρξη κινήτρων για το μαθητή. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αποκτήσουν περισσότερα κίνητρα για μάθηση με τη συμπεριφορά τους και τα λεγόμενά τους.

Ερευνητικά δεδομένα

Οι μαθητές που έχουν κίνητρα να μάθουν αναγνωρίζονται εύκολα επειδή έχουν ένα πάθος για την επίτευξη των στόχων τους και είναι έτοιμοι να καταβάλλουν μεγάλες προσπάθειες. Δείχνουν επίσης μεγάλη αποφασιστικότητα και επιμονή. Αυτό επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα των πληροφοριών που μαθαίνουν. Όλοι οι εκπαιδευτικοί θέλουν να έχουν μαθητές με κίνητρα στις τάξεις τους. Πώς μπορούν να το πετύχουν;

Οι ψυχολόγοι διακρίνουν ανάμεσα σε δύο είδη παροχής κινήτρων. Η εξωτερική παρότρυνση και η εσωτερική παρώθηση. Η εξωτερική παρότρυνση προκαλείται όταν χρησιμοποιούνται θετικές ενισχύσεις για να αυξηθεί η συχνότητα εμφάνισης της ζητούμενης συμπεριφοράς. Ο έπαινος, η υψηλή βαθμολογία, τα βραβεία, τα χρήματα, το φαγητό κλπ. μπορούν να χρησιμοποιηθούν γι' αυτό το λόγο. Η εσωτερική παρώθηση υπάρχει όταν οι μαθητές συμμετέχουν ενεργητικά σε δραστηριότητες χωρίς να χρειάζεται να επιβραβευθούν γι' αυτό. Το παιδί που φτιάχνει ένα παζλ με μεράκι είναι εσωτερικά παρακινημένο.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των εσωτερικά παρωθημένων μαθητών είναι η πεποίθησή τους ότι η προσπάθεια είναι σημαντική για την επιτυχία. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επηρεάσουν την αποφασιστικότητα των μαθητών για επίτευξη στόχων με τη συμπεριφορά τους και τα λεγόμενά τους.

Εφαρμογή

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χρησιμοποιούν ενθαρρυντικά σχόλια που

1. αντικατοπτρίζουν μία ειλικρινή αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών
2. αναγνωρίζουν τις επιτυχίες των μαθητών
3. αποδίδουν την επιτυχία των μαθητών σε ενδογενείς και όχι εξωγενείς παράγοντες (π.χ., «έχεις καλές ιδέες»)
4. βοηθούν τους μαθητές να πιστέψουν στον εαυτό τους («προσπάθησες πολύ στα μαθηματικά και οι βαθμοί σου έχουν βελτιωθεί ικανοποιητικά»)
5. δίνουν ανατροφοδότηση για τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές μαζί με οδηγίες για το πώς να τις βελτιώσουν
6. βοηθούν τους μαθητές να θέτουν ρεαλιστικούς στόχους.

Είναι επίσης σημαντικό

7. να αποφεύγουμε ομαδοποιήσεις με βάση τις ικανότητες. Η ομαδοποίηση αυτή δίνει το μήνυμα ότι οι ικανότητες έχουν μεγαλύτερη αξία από την προσπάθεια.
8. να καλλιεργούμε τη συνεργασία και όχι τον ανταγωνισμό. Η έρευνα δείχνει ότι τα ανταγωνιστικά συστήματα που ενθαρρύνουν τους μαθητές να δουλεύουν μεμονωμένα για να πετύχουν μεγαλύτερη βαθμολογία και περισσότερες ανταμοιβές, συνήθως δίνουν το μήνυμα ότι αυτό που έχει αξία είναι οι ικανότητες και μειώνουν την εσωτερική παρώθηση.
9. να δώσουμε ανανεωμένες και ενδιαφέρουσες εργασίες που προκαλούν την περιέργεια των μαθητών και τις ανώτερες νοητικές ικανότητές τους στο κατάλληλο πάντα επίπεδο δυσκολίας.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Deci, E.L. & Ryan, R. (1985); Dweck, C.S. (1989); Lepper, M. & Hodell, M. (1989); Spaulding, C.L. (1992)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- Bereiter, C. (1997). Situated cognition and how to overcome it, pp. 281-300 in D. Kirshner & J.A.
- Whitson (Eds), Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Boekaerts, M., Pintrich, P., & Zeidner, M. (2000) Handbook of self-regulation. New York: Academic Press.
- Bransford, T.D., Brown, A.L., and Cocking, R.R. (Eds.), (1999). How People Learn: Brain, Mind, Experience and School. National Academy Press.
- Bransford, J. D. (1979). Human Cognition: Learning, understanding and remembering. Belmont, Cal.: Wadsworth Publishing Co.
- Brown, A.L. (1975). The development of memory: Knowing, knowing about knowing and knowing how to know. In H.W. Reese (Ed.). Advances in child development and behavior (Vol. 10), New York: Academic Press.
- Brown, A.L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, J., & Campione, J.C. (1996). Distributed Expertise in the Classroom, in G. Salomon (Ed.) Distributed cognitions: Psychological and educational considerations. pp. 188-228. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning, Educational Researcher, 18 (1).
- Bruer, J.T. (1993). Schools for thought. Cambridge, MA:MIT Press.
- Carretero M., & Voss, J. (Eds.) (1994). Cognitive and instructional processes in history and the social sciences. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Case, R. (1978). Implications of developmental psychology for the design of effective instruction. Pp. 441-463 in A.M. Lesgold, J.W. Pellegrino, S.D. Fokkema, & R. Glaser, (Eds.) Cognitive psychology and instruction . New York: Plenum.
- Chase, W.G., & Simon, H.A. (1973). The mind's eye in chess. In W. Chase (Ed.), Visual information processing. New York: Academic Press.
- Chen, J., Krechevsky, M. , Viens, J., & Isberg, E. (1998). Building on children's strengths: The experience of Project Spectrum. New York: Teachers College, Columbia University.
- Coles, R., (1970). Uprooted children: the early life of migrant farm workers. New York: Harper and Row.
- Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.F. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In L.B. Resnick, (Ed.) Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser, pp. 453-484. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Deci, E.L., & Ryan, R., (1985). Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. New York: Plenum Press.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A., (Eds) (1985). Children's ideas in science. Milton Keynes: Open University Press.
- Dweck, C.S., (1989). Motivation. Pp. 87-136, in A. Lesgold & R. Glaser (Eds.) Foundations for a psychology of education. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Elmore, R.F., Peterson, P.L., & McCarthy, S.J. (1996). Restructuring in the classroom: Teaching, learning and school organization. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gardner, H. (1993). Multiple intelligences: The theory in practice. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1991). The unschooled mind: How children think and how schools should teach. New York: Basic Books.
- Halpern, D.F. (Ed.) (1992). Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Heath, S.B. (1983). Ways with words: Language, life and work in communities and classrooms. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lepper, M., & Hodell, M. (1989). Intrinsic motivation in the Classroom. In C. Ames, & R. Ames (Eds.) Research on Motivation in Education, Vol. 3 (pp. 73-105). New York: Academic Press.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). Learning and Awareness. Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Mayer, R.E. (1987). Educational Psychology: A Cognitive approach. Boston: Little, Brown, and Co.
- Palincsar, A.S., & Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension monitoring activities. Cognition and Instruction 1: 117-175.
- Perkins, D.(1992). Smart Schools. Better thinking and learning for every child. The Free Press.
- Piaget, J.(1978). Success and understanding. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Resnick, L.B., & Klopfer, L.E. (Eds.) (1989). Toward the thinking curriculum: Current cognitive research. Alexandria, VA: ASCD Books.
- Rogoff, B. (1990). Apprenticeships in Thinking: Cognitive Development in Social Context. New York: Oxford University Press.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge-building: A challenge for the design of new knowledge media. Journal of the Learning Science, 1: 37-68.
- Schnotz, W., Vosniadou, S., & Carretero, M. (1999). New Perspectives on conceptual change.

Oxford: Elsevier Science.

- Spaulding, C.L. (1992). *Motivation in the Classroom*. New York: McGraw Hill.
- Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-558.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- White, B.Y., & Frederickson, J.R. (1998). Inquiry, modeling and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16 (1):13-117.

Ευχαριστώ τον Βασίλη Τσάγκαλο και την Έφη Παπαδημητρίου για την μετάφραση του Αγγλικού κειμένου στα Ελληνικά.