

Στη στήλη «Αντί βιβλίο-παρουσίασης» θα παρουσιάζονται βιβλία που σχετίζονται με το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών είτε με τη διδασκαλία τους. Ενημερώστε τη συντακτική επιτροπή για βιβλία που θα θέλατε να παρουσιάσετε από τη στήλη αυτή στέλνοντας ηλεκτρονικό μήνυμα στη διεύθυνση physcool@auth.gr

Ready, Set, Science!

Θοδωρής Πιερράτος

Το 2006, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των ΗΠΑ (National Research Council) διεξήγαγε μία μεγάλη έρευνα υπό τον τίτλο «Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8» («Φέρνοντας τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο: Μαθαίνοντας και Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες από το Νηπιαγωγείο μέχρι τη Β' Γυμνασίου»). Το 2007 το ίδιο Συμβούλιο δημοσίευσε ένα βιβλίο που στηρίχθηκε στα αποτελέσματα αυτής της έρευνας. Το βιβλίο, με τίτλο «Ready, Set, Science!», απέσπασε το βραβείο «Winner of the Association of Educational Publishers 2008 - Distinguished Achievement Award». Θεωρείται παγκοσμίως ότι είναι από τους καλύτερους οδηγούς διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση.

Οι συγγραφείς του προτείνουν συγκεκριμένους τρόπους ώστε οι εκπαιδευτικοί να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των παιδιών, να χειριστούν συζητήσεις μέσα στην τάξη, να γεννήσουν απορίες και να προκαλέσουν αναζητήσεις, να στήσουν το μάθημά τους ως μία αλληλεπιδραστική παράσταση.

Η θεωρητική θεμελίωση των εκπαιδευτικών προτάσεων του βιβλίου αναδεικνύεται και γίνεται σαφής με την ανάλυση των μελετών περίπτωσης που παραθέτουν από τάξεις Νηπιαγωγείου μέχρι Β' Γυμνασίου. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της διδακτικής προσέγγισης που ακολουθούν είναι η καθοδηγούμενη συζήτηση στην τάξη. Στις περισσότερες περιπτώσεις που παρουσιάζονται, κάποιο πείραμα βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των μαθητών. Ωστόσο, το πείραμα αυτό δεν πραγματοποιείται κατά ανάγκη από όλους τους μαθητές ή από κάθε ομάδα μαθητών. Συνήθως το πείραμα γίνεται υπό μορφή επίδειξης από το δάσκαλο, με τη βοήθεια μερικών μαθητών, και αυτό που τίθεται υπό εξαντλητική διαπραγμάτευση είναι η ανάλυση του πειράματος. Εν ολίγοις, φαίνεται να υπάρχει μία μετακίνηση από το μοντέλο «hands on» στο μοντέλο «heads on»: οι μαθητές αντί να εξαντλούνται στην πραγματοποίηση πειραμάτων ακολουθώντας οδηγίες (πειράματα-συνταγές μαγειρικής) εστιάζουν στην ανάλυση των πειραμάτων ακολουθώντας και εφαρμόζοντας όλα τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου.

Για να γίνει κατανοητή η διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται θα επιχειρήσω να παραθέσω εδώ, σε ελεύθερη μετάφραση, ένα μέρος από το βιβλίο που αφορά μία δραστηριότητα που έλαβε χώρα σε παιδιά της Γ' Δημοτικού και αφορούσε τις ιδιότητες του αέρα. Συγκεκριμένα, το γεγονός ότι ο αέρας έχει βάρος. Το απόσπασμα που ακολουθεί είναι από τις σελίδες 72-75. Σε αυτό περιγράφεται μία αυθεντική διδακτική διαδικασία που έλαβε χώρα μέσα στην τάξη.

«Ο Reggie Figueroa, δάσκαλος στην 3^η τάξη, και οι μαθητές του διερευνούσαν εάν ο αέρας μπορεί να έχει βάρος. Μερικοί μαθητές ήταν βέβαιοι ότι ο αέρας δεν μπορούσε να έχει βάρος επειδή «δεν μπορείς να ζυγίσεις κάτι που δεν είναι τίποτα». Άλλοι διαφωνούσαν, θεωρώντας ότι ο αέρας είναι σίγουρα κάτι.

Ένας από τους μαθητές, ο Jeremiah, υπενθύμισε στους άλλους τότε που ο καθένας τους είχε μετρήσει τη δική του αναπνευστική ικανότητα, φυσώντας αέρα μέσα από έναν σωλήνα σε ένα βάζο που ήταν αναποδογυρισμένο μέσα σε ενυδρείο γεμάτο με νερό. Υπενθύμισε ότι είχε τη μεγαλύτερη αναπνευστική δυνατότητα από όλους τους συμμαθητές του στην τάξη, αποδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο ότι ο αέρας υπήρχε και καταλάμβανε χώρο.

Η Marisa συμφώνησε. Είχε δει ότι η ανάσα της έσπρωξε το νερό έξω από το αναποδογυρισμένο δοχείο. «Ο αέρας είναι κάτι. Μπορείς να δεις τις μπουρμπουλήθρες να βγαίνουν από την αναπνευστική συσκευή».

«Και μπορείς να δεις τον αέρα το χειμώνα όταν ξεφυσάς», είπε η Jenna. Φύσηξε δυνατά στα χέρια της. «Είναι σαν άνεμος. Δεν μπορείς να τον δεις, αλλά μπορείς να τον νιώσεις».

Για να διερευνήσουν τα παιδιά τις ιδιότητες του αέρα, ο κ. Figueroa έφερε στην τάξη δυο μπάλες του βόλεϊ και μια τρόμπα ποδηλάτου. Ενώ οι μαθητές του βρίσκονταν στο γυμναστήριο, έβαλε τις μπάλες του βόλεϊ σε ένα ζυγό και τον ρύθμισε κατάλληλα ώστε οι μπάλες να ισορροπούν. Μετά τις έβγαλε. Όταν οι μαθητές γύρισαν από το γυμναστήριο, ο κ. Figueroa τους ζήτησε να καθίσουν σε κύκλο για να συζητήσουν.

«Κοιτάξτε αυτές τις δυο μπάλες. Είναι μπάλες του βόλεϊ και έχουν το ίδιο μέγεθος, μόνο που η μία μπάλα έχει πιο ανοιχτό χρώμα και η άλλη πιο σκούρο. Όταν τις βάλω στο ζυγό, τι νομίζετε ότι θα συμβεί;».

«Θα ισορροπήσουν», φώναξε ο Jocelyn, και κάποιοι άλλοι συμφώνησαν: «Θα ισορροπήσουν». Ένα άλλο παιδί είπε: «θα είναι το ίδιο».

«Γιατί το νομίζετε αυτό;» ρώτησε ο κ. Figueroa. Η Gemma σήκωσε το χέρι της. «Επειδή είναι εντελώς ίδιες. Ίδιο μέγεθος, ίδιο υλικό, μμμ..., το δέρμα από το οποίο αποτελούνται, είναι όπως ακριβώς είχαμε ζυγίσει και δημιουργήσει τα γραφήματα με τους κύβους της πυκνότητας. Εάν ήταν το ίδιο μέγεθος και το ίδιο υλικό, θα ζύγιζαν το ίδιο».

Όλοι φαίνονταν να συμφωνούν, έτσι ο κ. Figueroa έβαλε τις δυο μπάλες στο ζυγό. Ο βραχίονας στο ζυγό ταλαντεύτηκε για λίγο και μετά ισορρόπησε.

«Οι μπάλες ισορρόπησαν. Είχα δίκιο», είπε η Gemma.

«Εντάξει», είπε ο κ. Figueroa, «λοιπόν, η έρευνά μας για σήμερα αφορά το εξής. Έφερα μια τρόμπα ποδηλάτου από το σπίτι μου, με την οποία μπορώ να βάζω αέρα σε διάφορα αντικείμενα. Θα προσθέσω αέρα στην ανοιχτόχρωμη μπάλα του βόλεϊ κάνοντας 15 κινήσεις με την τρόμπα». Προσάρμοσε την υποδοχή της τρόμπας στην μπάλα. Κίνησε 15 φορές τη χειρολαβή της τρόμπας, ενώ τα παιδιά άμετρούσαν «ένα, δύο, τρία..., δεκατέσσερα, δεκαπέντε».

«Ωραία λοιπόν, τώρα η ανοιχτόχρωμη μπάλα περιέχει περισσότερο αέρα από τη σκουρόχρωμη μπάλα. Το ότι προσθέσαμε με την τρόμπα αέρα στην μπάλα, την έκανε βαρύτερη, ελαφρύτερη ή το βάρος παρέμεινε το ίδιο; Όταν βάλουμε την μπάλα αυτή στο ζυγό, θα πάει κάτω;» και λύγισε το κορμί του προς τα αριστερά, «μήπως θα πάει προς τα επάνω;» και λύγισε το κορμί του προς τα δεξιά, «ή θα ισορροπήσουν πάλι οι μπάλες;». Πολλοί μαθητές άρχισαν να δίνουν διαφορετικές απαντήσεις.

«Μη λέτε τίποτα ακόμη», είπε ο κ. Figueroa. «Απλώς σκεφτείτε για ένα λεπτό». Μετά είπε: «Λοιπόν επιστήμονες σηκωθείτε να μου πείτε τις προβλέψεις σας! Για να δούμε με ποια πλευρά είστε!».

Κάθε μαθητής σηκώθηκε και άπλωσε το χέρι του, κάποιοι λυγίζοντάς το προς τα δεξιά και άλλοι προς τα αριστερά ενώ άλλοι παρέμειναν σε ισορροπία. Από τη στιγμή που έκαναν τις προβλέψεις τους κάθισαν πάλι στη θέση τους.

Ο κ. Figueroa είπε: «Ποιός θα ήθελε να ξεκινήσει»; Περίμενε υπομονετικά όσο σηκώνονταν τα χέρια. Τελικά διάλεξε τη Megan, επειδή ήξερε ότι θα έχει κάτι να πει που θα οδηγούσε σε περεταίρω συζήτηση.

«Εγώ πιστεύω ότι θα πάει προς τα επάνω, δηλαδή η ανοιχτόχρωμη μπάλα την οποία φουσκώσαμε θα πάει προς τα επάνω», είπε η Megan.

«Και γιατί το πιστεύεις αυτό;»

«Επειδή ο αέρας κάνει τα πράγματα ελαφρύτερα. Έτσι δεν είναι;». Όπως όταν φουσκώσατε το μπαλόνι με αέρα, έγινε ελαφρύτερο. Είναι σαν να επιπλέει».

Αρκετοί μαθητές άρχισαν να μιλάνε ταυτόχρονα. Ο κ. Figueroa υπενθύμισε ότι για να ακουστούν όλοι, θα έπρεπε κάθε φορά να μιλά ένα άτομο. «As χρησιμοποιήσουμε αυτή την μπάλα του βόλεϊ ως την μπάλα που μας δίνει το δικαίωμα να μιλάμε», πρότεινε ο δάσκαλος. Συχνά οι μαθητές του κ. Figueroa χρησιμοποιούσαν μια μπάλα που την πετούσαν και σε όποιον πήγαινε μόνο αυτός μπορούσε να μιλήσει. Οι άλλοι θα έπρεπε να περιμένουν τη σειρά τους. Ο κ. Figueroa έδωσε την μπάλα στη Marisa.

«Είμαι σχεδόν σίγουρη ότι θα ισορροπήσουν οι μπάλες επειδή ο αέρας δεν είναι τίποτα. Εννοώ ότι είναι αόρατος. Είναι σαν τίποτα», είπε η Marisa.

Ο Eduardo σήκωσε το χέρι του και ο κ. Figueroa τού έδωσε το λόγο. Ο Eduardo γεννήθηκε στο Πουέρτο Ρίκο και είχε ζήσει εκεί τα περισσότερα χρόνια του. Η αγγλική του γλώσσα βελτιωνόταν, αλλά ακόμη μιλάγε κυρίως Ισπανικά και αισθανόταν μεγάλη δυσκολία στο να μιλήσει Αγγλικά.

«Πολύ... μμμ... περισσότερο... περισσότερο βαρύ; Έχει... πολύ... αέρα, πολύ... υλικό» είπε ο Eduardo.

«Για να δω αν κατάλαβα καλά τη σκέψη σου Eduardo», είπε ο κ. Figueroa. «Λες ότι νομίζεις ότι η μπάλα θα είναι βαρύτερη και έτσι θα πάει προς τα κάτω όταν τη βάλουμε στο ζυγό, επειδή έχει

περισσότερο αέρα, περισσότερο υλικό, αυτό δεν εννοείς;». Ο Eduardo κούνησε το κεφάλι του καταφατικά.

«Μπορείς να μας αναλύσεις λίγο περισσότερο τη σκέψη σου;» ρώτησε ο κ. Figueroa.

Ο Eduardo μίλησε αργά και με συχνές παύσεις για να βρει τις σωστές λέξεις. Είχε κάποιες δυσκολίες με την προφορά, παρ' όλα αυτά οι συμμαθητές του περίμεναν με σεβασμό ενώ μιλούσε και κάποιοι άλλοι ισπανόφωνοι μαθητές προθυμοποιήθηκαν να τον βοηθήσουν με τις λέξεις ή τις φράσεις, όταν φαινόταν ότι δεν μπορούσε.

«Κάποτε ο μπαμπάς μου είχε ένα σκασμένο λάστιχο και χρησιμοποίησε μια τρόμπα σαν κι αυτή. Φούσκωσε το λάστιχο και το φορτηγό του ανασηκώθηκε. Ο αέρας έκανε το φορτηγό να σηκωθεί. Το φορτηγό είναι βαρύτερο.»

«Τι ωραία παρατήρηση!», είπε ο κ. Figueroa. «Ποιός κατάλαβε την παρατήρηση του Eduardo ώστε να το πει με δικά του λόγια; Μπορεί κάποιος να μας επαναλάβει τι είπε ο Eduardo;».

Η Keisha είπε: «Νομίζω ότι κατάλαβα, επειδή το ίδιο πράγμα συνέβη και σε μένα. Νομίζω ότι ο Eduardo μιλά για την περίπτωση που ο μπαμπάς του φούσκωσε ένα λάστιχο. Όταν το φούσκωσαν, ολόκληρο το αμάξι ανασηκώθηκε. Είναι όπως όταν φουσκώνεις ένα μπαλόνι. Ο αέρας πιέζει εσωτερικά το λάστιχο και ανασηκώνει το φορτηγό».

Ο κ. Figueroa γύρισε στον Eduardo και του είπε: «Είναι αυτό που είπες Eduardo»; Ο Eduardo κούνησε το κεφάλι του καταφατικά.

Ο Billy μίλησε αμέσως μετά. «Εγώ κάπως συμφωνώ με τον Eduardo ότι όταν βάζεις περισσότερο υλικό σε μια μπάλα αυτή γίνεται βαρύτερη. Όπως, όταν βάζεις άμμο ή νερό, σίγουρα η μπάλα τότε θα γινόταν βαρύτερη. Αλλά δε νομίζω ότι μπορείς να ζυγίσεις τον αέρα. Είναι πάρα πολύ ελαφρύς. Γι' αυτό το λόγο πιστεύω ότι οι μπάλες θα ισορροπήσουν ή μπορεί σ' αυτή που προσθέσαμε αέρα να είναι ελαφρύτερη. Μπορώ να ψηφίσω και τις δυο προβλέψεις;» Όλοι γέλασαν.

«Έχουμε πολλές και διαφορετικές απόψεις και είναι όλες ενδιαφέρουσες. Θέλεις κανείς άλλος να συμφωνήσει ή να διαφωνήσει με αυτές τις προβλέψεις;» Περισσότερα χέρια σηκώθηκαν. Ένας μαθητής είπε: «Απλώς κάντε το!» Τότε και τα άλλα παιδιά είπαν: «Ναι.. ναι.. να μάθουμε».

«Θέλω να ακούσω τι πιστεύετε οι περισσότεροι», είπε ο κ. Figueroa. «Ας ξεκινήσουμε από την αρχή, έτσι ώστε όλοι να έχετε μια ευκαιρία να εξηγήσετε τις προβλέψεις σας». Η συζήτηση συνεχίστηκε για περίπου δέκα λεπτά, με τους μαθητές να υποστηρίζουν τις εναλλακτικές τους ιδέες.

Τελικά, ο κ. Figueroa είπε: «Λοιπόν, ας κάνουμε το πείραμα για να δούμε τι συμβαίνει». Πήγε στο ζυγό, ο οποίος είχε στη δξιά πλευρά ακόμη τη σκουρόχρωμη μπάλα. Καθώς ήταν έτοιμος να τοποθετήσει την ανοιχτόχρωμη μπάλα που είχαν φουσκώσει, γύρισε στους μαθητές του και είπε: «Άλλαξε κανείς την απόφασή του; Ξέρετε, οι επιστήμονες συχνά αλλάζουν άποψη μετά από μια συζήτηση με άλλους επιστήμονες. Λοιπόν, σηκωθείτε μια φορά ακόμη για να δείξετε τις προβλέψεις σας. Πιστεύετε ότι η κίτρινη μπάλα που τη φουσκώσαμε με την τρόμπα θα είναι βαρύτερη και ο ζυγός θα γύρει προς τα αριστερά, ελαφρύτερη και ο ζυγός θα γύρει δεξιά ή οι δυο μπάλες θα ισορροπήσουν;».

Για μια φορά ακόμη οι μαθητές σηκώθηκαν και έγειραν τα χέρια τους. Αυτή τη φορά όμως οι περισσότεροι ψήφισαν ότι η ανοιχτόχρωμη μπάλα θα είναι βαρύτερη. Όταν ο κ. Figueroa τοποθέτησε την μπάλα στο ζυγό, αυτός έγειρε προς τα αριστερά. Οι μαθητές άρχισαν να επευφημούν.

«Λοιπόν, τι μάθαμε;», ρώτησε ο κ. Figueroa.

«Ότι μπορούμε να ζυγίσουμε τον αέρα», είπε η Marisa. Μετά από μια παύση, προσέθεσε: «Αυτό σημαίνει ότι εάν πάρω μεγάλη ανάσα όταν θα βρίσκομαι στη ζυγαριά του γιατρού θα ζυγίζω περισσότερο;».

Στις σελίδες 93-95 του ίδιου βιβλίου και στην παράγραφο με τίτλο «Καθοδηγούμενη συζήτηση», οι συγγραφείς αναλύουν το θεωρητικό πλαίσιο της διδακτικής δραστηριότητας που παρουσιάστηκε παραπάνω.

«Στο 4ο κεφάλαιο είδαμε μια τάξη που εμπλέκεται με μια ομαδική συζήτηση σχετικά με το αν η πρόσθεση αέρα σε μια μπάλα του βόλεϊ θα επηρεάσει το βάρος της μπάλας. Αυτή η συζήτηση και η δραστηριότητα που ακολούθησε ενέπλεξε όλους τους μαθητές. Ήταν μιας μορφής που μπορεί να ονομασθεί ως “καθοδηγούμενη συζήτηση”. Περιλάμβανε την επίδειξη ενός πειράματος, αλλά αυτό πραγματοποιήθηκε αφού οι μαθητές χρησιμοποίησαν στοιχεία, ανέπτυξαν τα επιχειρήματά τους και διατύπωσαν τις προβλέψεις τους. Το προτεινόμενο πρόβλημα είχε περισσότερες από μια δυνατές λύσεις και έτσι οι μαθητές μπορούσαν να προβλέψουν και να υποστηρίξουν διαφορετικές λύσεις. Επιπλέον, η δραστηριότητα αυτή περιλάμβανε υλικά και δραστηριότητες που ήταν γνωστά στους μαθητές, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να προβλέψουν την απόκρισή τους. Η χρήση γνωστών υλικών και φαινομένων, επιτρέπει τους μαθητές να βασιστούν σ’ αυτά για τη δόμηση μιας ερμηνείας. Αυτή η διδακτική στρατηγική διευκολύνει όλους τους μαθητές να συμμετέχουν στο μάθημα με τρόπο που να έχει νόημα γι’ αυτούς.

Η καθοδηγούμενη συζήτηση γενικά κατευθύνει τους μαθητές να επιλέγουν από δύο ή τρεις διαφορετικές, αλλά λογικές, απαντήσεις. Όπως στην περίπτωση της τάξης του κ. Figueroa, που παρουσιάστηκε στο 4ο κεφάλαιο, οι μαθητές έπρεπε να αποφασίσουν εάν η μπάλα του βόλεϊ μετά το επιπλέον φούσκωμά της θα ήταν (1) βαρύτερη, (2) ελαφρύτερη ή (3) θα ζύγιζε το ίδιο. Αυτού του είδους οι ανταλλαγές επιχειρημάτων οδηγούν σε μια παραγωγική και ζωντανή συζήτηση. Επιπλέον, μια τέτοια συζήτηση βοηθά τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη ανάπτυξη συλλογισμών, στο σχεδιασμό θεωριών και στη διατύπωση προβλέψεων. Οι μαθητές αναλαμβάνουν ρόλους, προσπαθούν να διατυπώσουν επιχειρήματα και να δώσουν στοιχεία που να υποστηρίζουν τη θέση τους. Μερικές φορές, οι ανεπίσημες ψηφοφορίες μπορούν να γίνονται για να δαπιστώνουν οι μαθητές πού περίπου “βρίσκονται”, πάντα βέβαια με σεβασμό στην άποψη των άλλων, έχοντας την ευκαιρία να αλλάξουν την άποψή τους, το επιχειρήματά τους ή να το ανακαλέσουν. Στις καθοδηγούμενες συζητήσεις όλοι οι μαθητές εστιάζουν στα ίδια φαινόμενα, αλλά χρειάζεται να επιλέξουν κάποια άποψη και να υποστηρίξουν τις αντίστοιχες προβλέψεις ή θεωρίες. Όλοι είναι ελεύθεροι να αναθεωρήσουν την άποψή τους στη βάση

ενός επιχειρήματος που θα διατυπωθεί αργότερα από κάποιον άλλον – με τον όρο ότι αυτός θα πει, όσο πιο συγκεκριμένα γίνεται, τι είναι αυτό που βρήκε ότι είναι σημαντικό ή πειστικό στο επιχείρημα του άλλου, που τον οδήγησε να αναθεωρήσει την άποψή του.

Οι καθοδηγούμενες συζητήσεις είναι σχεδιασμένες για να ωθούν στη διατύπωση διαφωνιών στις προβλέψεις και τις θεωρίες. Οι καθοδηγούμενες συζητήσεις, επιπλέον, αξιοποιούν τις ποικίλες εμπειρίες των μαθητών και του πλούτου που εμπεριέχεται σε μαθητές από διαφορετικές πολιτισμικές και γλωσσικές ομάδες. Τέτοιου είδους δυναμικές συζητήσεις αναπαριστούν το διάλογο που πραγματοποιείται σε μία επιστημονική έρευνα.

Στις καθοδηγούμενες συζητήσεις, όπως και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελεσματικών συζητήσεων και ανταλλαγής επιχειρημάτων, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να βοηθήσει τους μαθητές να εξωτερικεύσουν τις απόψεις τους όσο το δυνατόν ξεκάθαρα και πειστικά και όχι επιφανειακά, όσο κοντά στη «σωστή» απάντηση και αν βρίσκονται. Ο εκπαιδευτικός δεν πρέπει να αξιολογεί τη συμμετοχή των μαθητών ως σωστή ή λανθασμένη, όπως γίνεται στα παραδοσιακά δασκαλοκεντρικά μοντέλα διδασκαλίας. Αντίθετα, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να υποστηρίζει τους μαθητές του να διατυπώνουν ξανά με διαφορετικό τρόπο τις αρχικές τους απόψεις, αλλά και να αποσαφηνίζουν τα επιχειρήματά τους. Μια τέτοια προσέγγιση βοηθά και αυτόν που προσπαθεί να αποσαφηνίσει αυτά που σκέφτεται, αλλά και τους συμμαθητές του ώστε όλοι να καταλάβουν καλύτερα.

Αυτή η έμφαση στο να παρουσιαστεί μια ξεκάθαρη θεωρία ή θέση συνεχίζεται μέχρι να γίνει το πείραμα και οι μαθητές να δουν τι πραγματικά θα γίνει. Αυτό βοηθά τους μαθητές να μάθουν να βρίσκουν ερμηνείες ή απαντήσεις που στηρίζονται σε δεδομένα και όχι σε αυθεντίες όπως είναι τα εγχειρίδια ή οι εκπαιδευτικοί.

Μια σημαντική φάση της καθοδηγούμενης συζήτησης είναι το πλαίσιο μέσα στο οποίο τίθεται η αρχική ερώτηση με την οποία θα ξεκινήσει η συζήτηση. Αυτή η φάση δεν είναι πάντα εύκολη. Αυτό προϋποθέτει ότι ο εκπαιδευτικός θα θέσει μια ξεκάθαρη και εύκολα κατανοητή ερώτηση που θα προκαλέσει μια σειρά από λογικές απαντήσεις και τοποθετήσεις, καμία από τις οποίες να μην μπορεί να θεωρηθεί ως προφανώς σωστή. Δεν είναι λογικό να αναμένουμε από έναν εκπαιδευτικό να αναπτύξει τέτοιες ερωτήσεις χωρίς την υποστήριξη ενός επαρκούς και συνεκτικού αναλυτικού προγράμματος, των συναδέλφων του ή ενός σχολικού συμβούλου.»

Νομίζω ότι τα σχόλια είναι περιττά. Το γεγονός ότι μία κατάσταση από πραγματική σχολική τάξη συνδέεται με εκτενή θεωρητική ανάλυση, μπορεί να προσφέρει πολλές υπηρεσίες στον εκπαιδευτικό της τάξης, ο οποίος στις διάφορες επιμορφώσεις που συμμετέχει βάλλεται συχνά από θεωρητικά σχήματα χωρίς συνήθως να του λείει κανείς πώς αυτά εφαρμόζονται στην πράξη.

Το παραπάνω απόσπασμα είναι ένα από τα πάρα πολλά θέματα που τίθενται υπό διαπραγμάτευση. Ενδεικτικά θα αναφέρω ότι πέρα από τις ιδιότητες του αέρα, που αφορούσε το παραπάνω απόσπασμα, ο αναγνώστης θα βρει θέματα όπως η μέτρηση και η γραφική αναπαράσταση

δεδομένων, η βιοποικιλότητα στη σχολική αυλή, τα μόρια σε κίνηση, η φύση των αερίων, ο διαχωρισμός των εννοιών πυκνότητα και μάζα και πολλά άλλα.

Ιδού, λοιπόν, η ευκαιρία! Το βιβλίο είναι ελεύθερα διαθέσιμο στο διαδίκτυο και μπορεί να το κατεβάσει κάποιος κάνοντας μία απλή εγγραφή (<http://www.nap.edu/catalog/11882/ready-set-science-putting-research-to-work-in-k-8>). Είναι βέβαια στα αγγλικά. Μακάρι να δούμε σύντομα το εξαιρετικό αυτό βιβλίο να κυκλοφορεί και στην ελληνική γλώσσα.



Ο Θοδωρής Πιερράτος έχει σπουδάσει Φυσική στο Τμ. Φυσικής του Α.Π.Θ.. Απέκτησε το μεταπτυχιακό του στη Φυσική από το Τμ. Φυσικής του Παν. Κρήτης και πήρε το διδακτορικό του στη Διδακτική της Φυσικής από το Τμ. Φυσικής του Α.Π.Θ.. Υπηρετεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ως υπεύθυνος του Ε.Κ.Φ.Ε. Ευόσμου. Αποτυπώνει τις δραστηριότητές του στο ιστολόγιο <http://fysikapeiramatika.blogspot.gr/>