

# Σύγχρονη Εκπαίδευση

και η  
**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ**  
Σύγχρονη Εκπαίδευση

Φάκελλος Εργασίας: **Διδακτική**

\* \*

Πανεπιστημιακές Βιβλιοθήκες  
Το ζήτημα της Επετηρίδας

\* \*

Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές - Ισότητα των Φύλων  
Γλωσσικό μάθημα: Προβλήματα στο γραπτό λόγο  
Ιστορία στο Δημοτικό Σχολείο - Φυσικές Επιστήμες

*Λογοτεχνική Παρέμβαση της Σ.Ε.:*

Κεντρικό Θέμα: **Φραντς Κάφκα**

Σημεία Στίξεως - Υπογραφές - Βιβλιοδρομίες

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - Ενημέρωση - Σχόλια  
Βιβλιοπαρουσίαση - Η Περισκόπηση του Διμήνου  
Ελλείπει Απαρτίας - Νομοθεσία για την Εκπαίδευση

## Εξακολουθούν να είναι επίκαιρες οι Ανακαλυπτικές Μέθοδοι Διδασκαλίας;

Πέτρος ΚΑΡΙΩΤΟΓΛΟΥ, Κώστας ΚΟΡΟΜΠΙΛΗΣ, Παναγιώτης ΚΟΥΜΑΡΑΣ\*

### 1. Εισαγωγή

Ο μαθητής/τρια μαθαίνει αν γίνει ενεργό υποκείμενο της μάθησης, εμπλακεί δηλ. σε μια διαρκή αλληλεπίδραση με τα διδακτικά υλικά, τους συμμαθητές/τριές του και τον εκπαιδευτικό. Αυτή είναι μια από τις βασικές αρχές του κυρίαρχου ρεύματος της εκπαιδευτικής ψυχολογίας και της διδακτικής σήμερα. Μαθαίνει δηλ. να εργάζεται ομαδικά, να συνεργάζεται με τους συμμαθητές/τριες του, να συζητά και να αντιλαμβάνεται τη δική του άποψη και των συμμαθητών/τριών του, να επιχειρηματολογεί υπέρ ή κατά κάποιας άποψης, να δέχεται αλλαγή ή να επιμένει στη δική του (Bruner, 1978; Unesco 1985; Brown and Campione 1994). Μέσα από την ενεργό συμμετοχή του θα “ανακαλύψει” τη γνώση, με θετικές συνέπειες ως προς την κατανόηση και τη διάρκειά της.

Σε συμφωνία με τα παραπάνω, με τα ισχύοντα Αναλυτικά Προγράμματα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης επιδιώκεται η ανάπτυξη νοητικών και ψυχοκινητικών δεξιοτήτων των μαθητών/τριών, η αλλαγή των στάσεών τους, καθώς και η κοινωνικοποίηση τους (Οδηγίες Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, 1989 - 1994). Επιδιώκεται δηλαδή να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες ψυχοκινητικές δεξιότητες (πειράματα, χειρισμός όσκειών, κατασκευές), να συμμετάσχουν σε ομαδοκεντρικές διαδικασίες, να ασκηθούν στην παρατήρηση, περιγραφή, ερμηνεία και πρόβλεψη γεγονότων, στη λήψη αποφάσεων και στην επίλυση προβλημάτων και άρα να μάθουν και το συγκεκριμένο γνωστικό περιεχόμενο.

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες της διδακτικής διαδικασίας που συμβάλλει στην υλοποίηση των παραπάνω επιδιώξεων είναι οι ακολουθούμενες μέθοδοι διδασκαλίας. Ιδιαίτερα όσον αφορά την υποχρεωτική εκπαίδευση, οι μέθοδοι επηρεάζουν σημαντικά τόσο την αποκτώμενη γνώση, όσο και τη στάση των μαθητών/τριών ως προς το σχολείο, λόγω της μικρής ηλικίας των. Θεωρούμε λοιπόν ιδιαίτερα σημαντικό να εξετάσουμε τη σημερινή Ελληνική πραγματικότητα σε σχέση με τις μεθόδους διδασκαλίας οι οποίες εφαρμόζονται στα σχολεία μας και να καταθέσουμε ρεαλιστικές προτάσεις άμεσης εφαρμογής, με στόχο τη βελτίωσή τους.

Η κύρια διδακτική μέθοδος που εφαρμόζεται στη χώρα μας, στην υποχρεωτική εκπαίδευση και αφορά στα περισσότερα γνωστικά αντικείμενα, βασίζεται στη “μεταφορά” ή “μετάδοση” της γνώσης, από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές/τριες, η οποία συνήθως υλοποιείται με διάλεξη του εκπαιδευτικού (Α΄ ή Β΄ /βάθμιας εκπαίδευσης) ή/και με την ανάγνωση του σχολικού εγχειριδίου από τους μαθητές/τριες. Αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής είναι ότι επιδιώκονται μόνο ειδικοί γνωστικοί στόχοι, δηλ. να μάθουν οι μαθητές/τριες τη συγκεκριμένη γνώση, στην πραγματικότητα με αποστήθιση του περιεχομένου. Παρατηρούμε ότι, ενώ οι στόχοι και οι επιδιώξεις των Αναλυτικών Προγραμμάτων συμπίπτουν με τις βασικές αρχές της εκπαιδευτι-

\* Καριώτογλου Π., Κορομπίλης Κ. και Κουμαράς Π. από το ΠΤΔΕ του ΑΠΘ.

κής ψυχολογίας και της διδακτικής, υπάρχει μεγάλη απόκλιση στο πεδίο εφαρμογής, δηλ. στην καθημερινή σχολική διαδικασία.

Οι σύγχρονες τάσεις της διδακτικής επηρεάστηκαν από πολλούς παράγοντες όπως: την εμπειρία των καινοτομικών αναλυτικών προγραμμάτων της δεκαετίας του 1960, τις ανακαλυπτικές διδακτικές μεθόδους, την εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση και τη θεώρηση του μαθητή ως ενεργού υποκειμένου που οικοδομεί ο ίδιος τη γνώση του. Έτσι οι σημερινές προτάσεις, στα πλαίσια μιας επερχόμενης εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης σε διεθνές πλαίσιο, βρίσκονται κυρίως προς την κατεύθυνση εκπαιδευτικών προγραμμάτων (projects) που διεξάγονται σε ένα πλούσιο από πλευράς υλικών και ευκαιριών περιβάλλον και κοινότητα μάθησης. Οι προτάσεις αφορούν κυρίως τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά, αλλά μπορούν να εφαρμοσθούν και σε άλλες περιπτώσεις π.χ. περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ιδιαίτερο ρόλο σ' αυτά τα προγράμματα παίζουν οι ιδέες των μαθητών/τριών για τη γνώση που πρόκειται να διδαχθούν, οι ατομικές και αναπτυξιακές διαφορές των, η δημιουργία κινήτρων, η ύπαρξη μειονοτήτων και η εκπαιδευτική τεχνολογία (Blumentfeld et al, 1991; Brown and Campione, 1994; Magnusson and Palincsar, 1995).

Θεωρούμε ότι τέτοιες προτάσεις είναι πολύ δύσκολο να εφαρμοσθούν στη σημερινή ελληνική πραγματικότητα για πολλούς λόγους, κυριότεροι των οποίων είναι η υπάρχουσα υλικοτεχνική υποδομή, τα αναλυτικά προγράμματα / εγχειρίδια και η επιμόρφωση των υπηρετούντων εκπαιδευτικών. Για το λόγο αυτό θα επιχειρήσουμε στη συνέχεια τη διατύπωση ορισμένων ρεαλιστικών προτάσεων, άμεσα εφαρμόσιμων ή που απαιτούν πολύ μικρές αλλαγές στο Ωρολόγιο ή/και το Αναλυτικό Πρόγραμμα.

## 2. Διδασκαλία ανακαλυπτικού τύπου

Οι ανακαλυπτικές μέθοδοι διδασκαλίας αναπτύχθηκαν στη δεκαετία του 1960 στη Δυτική Ευρώπη και στη Β. Αμερική, ως

συνέπεια των απαιτήσεων για αλλαγή της παραδοσιακής διδακτικής μεθόδου, κυρίως για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Nufield, PSSC, Australian Science Project). Οι Collette και Chiappetta (1984) αναφέρουν ορισμένες διαδικασίες και τρόπους για να εμπλακούν οι μαθητές/τριες στην ανακάλυψη της γνώσης. Οι επαγωγικές διαδικασίες θεωρούνται οι πιο κατάλληλες για να ανακαλύψουν οι μαθητές/τριες έννοιες και αρχές π.χ. μέσα από ένα κύκλο εξερεύνησης, επινόησης, ανακάλυψης [κύκλος Karplus (1974)]. Τέτοιες διαδικασίες αυξάνουν το ενδιαφέρον και παρακινούν τους μαθητές/τριες, αν και είναι πιο περίπλοκες και δύσκολες από τις παραδοσιακές μεθόδους μεταφοράς της γνώσης. Αλλά και οι απαγωγικές διαδικασίες, αν και φαίνεται περίεργο, μπορεί να έχουν ανακαλυπτική φάση, όταν μετά τη θεωρία, τις έννοιες και τους κανόνες που θα δοθούν στους μαθητές/τριες, ζητηθεί απ' αυτούς να βρουν παραδείγματα και εφαρμογές για να τους επαληθεύσουν.

Οι παραπάνω συγγραφείς προτείνουν την προσπάθεια ερμηνείας αντιφατικών γεγονότων από τους μαθητές/τριες, ως τρόπο με τον οποίο ο δάσκαλος/α θέτει το προς επίλυση πρόβλημα ή ευρύτερα την προς διαπραγμάτευση γνώση. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες, με κατάλληλη καθοδήγηση οδηγούνται στο σχηματισμό αποδεκτών ερμηνειών γι' αυτά τα φαινόμενα. Το γεγονός μπορεί να επηρεάσει την εξισορρόπηση και την αυτορύθμιση της γνωστικής δομής των μαθητών/τριών, συμβάλλοντας στην αύξηση της νοητικής ικανότητάς των για την αντιμετώπιση παρόμοιων καταστάσεων (Piaget 1971). Ένας άλλος τρόπος είναι η επίλυση προβλημάτων, η οποία βοηθάει τους μαθητές/τριες να κάνουν υποθέσεις και να προσπαθούν να τις επαληθεύσουν. Μέσα απ' αυτή τη διαδικασία αναπτύσσουν δεξιότητες στη συλλογή, ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων.

Μπορούμε να διακρίνουμε τις ανακαλυπτικές μεθόδους, ως προς το βαθμό καθοδήγησης των μαθητών/τριών από τον εκπαι-

δευτικό. Ακραία μορφή μη καθοδηγούμενης ανακάλυψης είναι αυτή στην οποία δίνονται μόνο τα απαιτούμενα υλικά, ενώ το προς διαπραγμάτευση πρόβλημα και η πορεία που θα ακολουθηθεί μένουν ανοιχτά. Ενδιάμεση μορφή είναι αυτή που δίνονται στους μαθητές/τριες τα υλικά και το πρόβλημα, αλλά μένει ανοιχτή η πορεία που θα ακολουθηθεί. Τέλος αν δώσουμε τα υλικά, το πρόβλημα, αλλά και την πορεία υλοποίησης μιλάμε για πλήρως καθοδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό ανακάλυψη, που μπορεί να γίνει προφορικά, ή με φύλλο εργασίας. Η τελευταία είναι μια μορφή κλειστής έρευνας, της οποίας το αποτέλεσμα είναι εκ των προτέρων γνωστό και η οποία είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την υποχρεωτική εκπαίδευση, λόγω της ηλικίας των μαθητών/τριών (Καριώτογλου και Κουμαράς 1994).

Οι υποστηρικτές των ανακαλυπτικών μεθόδων διδασκαλίας θεωρούν ότι αυτές ενθαρρύνουν δημιουργικές διαδικασίες και σε ορισμένες περιπτώσεις βοηθούν τους μαθητές/τριες να συνδέσουν τις επιστημονικές έννοιες που διδάσκονται με συγκεκριμένα αντικείμενα ή διαδικασίες, γεγονός που τους βοηθά στη συνέχεια να μπορούν να χρησιμοποιούν αυτές τις έννοιες λειτουργικά. Εισάγουν τους μαθητές/τριες σε κατάσταση εξερεύνησης, ερωτήσεων και αποριών, λύσης προβλημάτων, επαγωγικής σκέψης, δηλ. όλα όσα με μια λέξη λέμε ανακάλυψη. Σύμφωνα με τον Bruner (1961) οι ανακαλυπτικές μέθοδοι έχουν τέσσερα πλεονεκτήματα για τους μαθητές/τριες. Συγκεκριμένα οι μαθητές/τριες:

- αναπτύσσουν τις νοητικές τους δεξιότητες
- μετατοπίζουν τα κίνητρα μάθησης από εξωτερικά σε εσωτερικά
- αναπτύσσουν ευρετική ικανότητα
- αποκτούν μονιμότερη γνώση, που την ανακαλούν εύκολα.

Η έρευνα έδειξε ότι, τα αποτελέσματα των ανακαλυπτικών διδακτικών μεθόδων ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά στο συναισθηματικό και ψυχοκινητικό τομέα. Ανέπτυσαν τις νοητικές και ψυχοκινητικές δεξιότητες των μαθητών/τριών και

πολλοί απ' αυτούς επέλεγαν σπουδές στις θετικές επιστήμες, λόγω της αλλαγής στάσεων που οφείλονταν στις ανακαλυπτικές διαδικασίες. Παρόλα αυτά δεν διαπιστώθηκε η αναμενόμενη επιτυχία, όσον αφορά τη μάθηση του συγκεκριμένου γνωστικού περιεχομένου (Blumenfeld et al 1991). Αν και πρόκειται για περίπλοκο πρόβλημα, πέρα από τις επιδιώξεις αυτού του άρθρου, μπορούν να αναγνωριστούν κάποια αίτια για αυτό το φαινόμενο.

### 3. Τα όρια των ανακαλυπτικών διδακτικών μεθόδων

Πολλοί εκπαιδευτικοί και σε διεθνές πλαίσιο, αποφεύγουν τις ανακαλυπτικές διαδικασίες, παρά τα πλεονεκτήματά τους, πιθανόν γιατί δεν είναι επαρκώς προετοιμασμένοι για αυτές π.χ. να αντιμετωπίσουν τις ερωτήσεις των μαθητών/τριών, δεν έχουν τη σωστή υποστήριξη ή/και ενθάρρυνση, δεν έχουν επαρκή εξοπλισμό, οι μαθητές/τριες χάνουν πολύ χρόνο και κάνουν πολλά λάθη στη διάρκεια της διαδικασίας και γιατί συνήθως τους πιέζει η "ύλη" που πρέπει να βγάλουν, για να είναι έτοιμοι οι μαθητές/τριες τους για την επόμενη τάξη ή τις εξετάσεις.

Αν και παραπάνω αναφέρθηκαν τρόποι και διαδικασίες ανακάλυψης, δεν υπήρχαν κριτήρια επιλογής, για το γνωστικό περιεχόμενο που μπορεί να ανακαλυφθεί. Η γνώση αντιμετωπιζόταν ενιαία και υπήρχε μια άρρητη υπόθεση ότι κάθε τμήμα της μπορεί να ανακαλυφθεί. Μάλιστα οι εκπαιδευτικοί θεωρούσαν ότι οι μαθητές/τριες που θα εμπλακούν στην ανακάλυψη της γνώσης, θα μάθουν επιπλέον και πτυχές της επιστημονικής μεθοδολογίας. Αυτή η ασάφεια δημιουργούσε συχνά την εντύπωση ότι τα πάντα μπορούν να ανακαλυφθούν από τους μαθητές/τριες, οι οποίοι, μερικές φορές, ειρωνεύονταν αυτή την άποψη λέγοντας " ... τι θα ανακαλύψουμε σήμερα;..." και εννοούσαν ότι, ότι "ανακαλύπταν" δεν ήταν και τόσο πρωτότυπο, αφού τόχαν ανακαλύψει ή εφεύρει κάποιοι επιστήμο-

νες. Επιπλέον δεν υπήρχε επαρκής ανάλυση των γνωστικών απαιτήσεων σύνθετου περιεχομένου, ή επαρκής μελέτη της φύσης και της έκτασης της γνώσης που έπρεπε να έχει ο εκπαιδευτικός, για να αντιμετωπίσει τέτοιες προσεγγίσεις (Blumenfeld et al, 1991). Τέλος υπήρξε μια υποβάθμιση του ρόλου των προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών/τριών για τη γνώση που πρόκειται να διδαχτούν (Σπύρτου κ.α. 1995), ο οποίος σήμερα θεωρείται πρωταρχικός παράγοντας για τη μάθηση.

Επιστημολογικά η ανακάλυψη στηρίζεται στην υπόθεση ότι η επιστήμη προάγεται από τη συσσώρευση επιμέρους παρατηρήσεων του υλικού κόσμου. Αυτή η επαγωγική πτυχή της ανακάλυψης αμφισβητήθηκε από ορισμένα επιστημολογικά ρεύματα π.χ. Kuhn, ως μέθοδος προαγωγής της επιστημονικής γνώσης. Αυτό βέβαια ισχύει στην περίπτωση που λειτουργούμε μέσα σ' ένα επιστημονικό "παράδειγμα" (Kuhn 1970). Σύμφωνα με αυτές τις απόψεις τα επιστημονικά πειράματα πραγματοποιούνται εκ των υστέρων ή/και ποτέ (νοητικά πειράματα) και το εμπειρικό υλικό που συλλέγεται απ' αυτά δεν οδηγεί στην κατασκευή μιας θεωρίας, αλλά στον έλεγχο μιας προδιατυπωμένης υπόθεσης. Αγνοείται έτσι το γεγονός ότι, για να φθάσουν οι εμπνευστές ενός επιστημονικού παραδείγματος σ' αυτό, έχει προηγηθεί τεράστια συσσώρευση γνώσης κυρίως με επαγωγικές διαδικασίες. Μια παρεμφερής κριτική στηρίζεται στην υπόθεση ότι η παρατήρηση συγκεκριμένου γεγονότος από τον επιστήμονα προϋποθέτει την ύπαρξη θεωρίας που το προβλέπει.

Νομίζουμε ότι μια τέτοια μεταφορά, από την επιστήμη στη διδασκαλία και μάθηση θα είχε νόημα αν δεχθούμε το μαθητή ως "μικρό επιστήμονα" (Driver 1983). Όμως η θέση αυτή αμφισβητείται, τουλάχιστο για την πλήρη αντιστοίχιση επιστήμονα - μαθητή/τριας. Μπορούμε δηλ. να δεχτούμε ότι οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν ορισμένα στοιχεία της επιστημονικής σκέψης, υπάρχουν όμως και περιπτώσεις σημαντι-

κών διαφορών μεταξύ τους (Wiser 1986). Έτσι κι αλλιώς, οι μαθητές/τριες δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκονται μέσα στο επιστημονικό παράδειγμα και γι αυτό νομίζουμε ότι η επιστημολογική αμφισβήτηση της επαγωγής στην επιστήμη δεν καλύπτει πλήρως τη διδακτική πλευρά, που σχετίζεται κυρίως με τις ανακαλυπτικές μεθόδους διδασκαλίας. Εξάλλου ο μαθητής/τρια καθοδηγείται στην παρατήρησή του από το δάσκαλο/α που έχει τη σχετική γνώση.

Μετά απ' αυτά, προκύπτουν ορισμένα κρίσιμα ερωτήματα: κατά πόσο είναι σήμερα επίκαιρες οι ανακαλυπτικές μέθοδοι διδασκαλίας; Μπορούν δηλ. να υλοποιηθούν τους ευρύτερους στόχους που πρέπει να έχει η διδασκαλία; ως ποιο σημείο και με ποιες προϋποθέσεις; Ποια η σχέση των ανακαλυπτικών μεθόδων διδασκαλίας με τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών/τριών και την εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση (Driver et al; 1993); Ποια τα απαραίτητα ἔφοδια του εκπαιδευτικού (έργα, δραστηριότητες, διαχείριση τάξης) για να φέρει σε πέρας τέτοιου είδους προγράμματα; Ποιοι ψυχολογικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τους μαθητές σε ένα τέτοιο πρόγραμμα (ατομικές και αναπτυξιακές διαφορές, κίνητρα, γνωστικές στρατηγικές); Ποιος τέλος μπορεί να είναι ο ρόλος της ραγδαία εξελισσόμενης εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην υποστήριξη τέτοιων προγραμμάτων (Blumenfeld et al 1991) και στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης (Magnusson and Palincsar 1995);

Η έρευνα της τελευταίας δεκαετίας, που αφορά στις ιδέες (αυθόρμητες νοητικές αναπαραστάσεις, εναλλακτικές απόψεις κ.λπ.) των μαθητών/τριών για τις έννοιες και τα φαινόμενα και η συνακόλουθη εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση (Glaserfeld; 1992, Ψύλλος κ.α.; 1994) αναδεικνύουν τα όρια του περιεχομένου εφαρμογής των ανακαλυπτικών μεθόδων διδασκαλίας και θέτουν ένα νέο πλαίσιο θεώρησής τους και τις πιθανές προϋποθέσεις εφαρμογής τους.

Το κρίσιμο δηλ. ερώτημα δεν είναι τελικά αν οι ανακαλυπτικές μέθοδοι διδασκαλίας είναι επίκαιρες, αλλά τι μπορεί να ανακαλυφθεί, ποιο είναι δηλ. το κατάλληλο περιεχόμενο που μπορεί να είναι αντικείμενο ανακαλυπτικής διδακτικής διαδικασίας. Στα πλαίσια αυτά θεωρούμε ότι, οι μαθητές/τριες της υποχρεωτικής εκπαίδευσης μπορούν να ανακαλύψουν ιδιότητες και χαρακτηριστικά αντικειμένων και γεγονότων, καθώς και σχέσεις μεταξύ μεγεθών ή εννοιών που ήδη γνωρίζουν, επειδή αυτά υπάρχουν. Αυτό άλλωστε είναι και γλωσσικά το νόημα της λέξης ανακάλυψη π.χ. “η ανακάλυψη της Αμερικής” η οποία προϋπήρχε της ανακάλυψης της. Δεν είναι όμως εύκολο να ανακαλύψουν τις έννοιες ή τις θεωρίες, γιατί αυτές είναι νοητικές επινοήσεις και όχι κάτι το οποίο υπάρχει, όπως τα αντικείμενα και οι σχέσεις μεγεθών (Καριώτογλου και Κουμαράς 1994). Στην περίπτωση των εννοιών φαίνεται να αντιστοιχεί καλύτερα η λέξη εφεύρεση π.χ. “ο Μαρκόνι είναι ο εφευρέτης του ασυρματου”, ο οποίος δεν υπήρχε πριν από αυτή την εφεύρεση.

Ως παράδειγμα, οι μαθητές/τριες μπορούν να ανακαλύψουν τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ κύβου και παραλληλεπίπεδου, τις έλξεις/απώσεις των μαγνητικών πόλων, τα κοινά χαρακτηριστικά των φύλλων διαφορετικών δένδρων, ή να ταξινομήσουν ως προς το μέγεθός τους τους ποταμούς ή τις λίμνες της Ευρώπης. Τα παραπάνω γνωστικά στοιχεία, όπως σώματα, ιδιότητες σωμάτων ή χαρακτηριστικά τους, σχέσεις μεταξύ αντικειμένων ή/και μεγεθών μπορούν να τα ανακαλύψουν οι μαθητές/τριες γιατί είναι υπαρκτά. Δεν μπορούν όμως να ανακαλύψουν την έννοια του γεωγραφικού πλάτους και μήκους, την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος, την έννοια της ώρας Γκρήνουιτς, ή την έννοια της δύναμης αριθμού, το ηλιοκεντρικό μοντέλο ή τη κινητική θεωρία των αερίων, που είναι νοητικές επινοήσεις. Αυτά πρέπει να εισαχθούν ως νέα γνώση στους μαθητές/τριες και στη συνέχεια να γίνει ειδική προσπάθεια κατανόησης.

Μια άλλη σημαντική συσχέτιση των ανα-

καλυπτικών μεθόδων πρέπει να γίνει με την προϋπάρχουσα της διδασκαλίας γνώση των μαθητών/τριών και την εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία. Η πρόταση που κάνουμε αξιοποιεί την υπάρχουσα εμπειρία πάνω στις ιδέες των μαθητών/τριών, χωρίς όμως το ιδιαίτερο φορτίο της ανάδειξης των και των μεταγνωστικών διαδικασιών σύγκρισης παλιών και νέων ιδεών (Ψύλλος κ.α. 1994). Θεωρούμε δηλ. ότι ο/η εκπαιδευτικός γνωρίζει τις κυρίαρχες ιδέες των μαθητών/τριών για τη γνώση που θα διδαχτούν και προσαρμόζει την πορεία υλοποίησης της διδασκαλίας, π.χ. το φύλλο εργασίας των μαθητών, ώστε να τις αξιοποιεί. Ως παράδειγμα μπορούμε να θεωρήσουμε τη διαδικασία σύνδεσης λαμπών στη διδασκαλία του ηλεκτρικού κυκλώματος. Μια γνωστή εναλλακτική ιδέα των μαθητών είναι η μονοπολική άποψη για το ηλεκτρικό ρεύμα (Κουμαράς 1989). Η αξιοποίηση αυτής της εναλλακτικής άποψης μπορεί να γίνει αν οι μαθητές/τριες καθοδηγηθούν με τις οδηγίες του φύλλου εργασίας να ελέγξουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς σύνδεσης μπαταρίας - λάμπας. Με αυτό τον τρόπο θα ανακαλύψουν αφ' ενός μεν ότι πρέπει να συνδέσουν τη λάμπα με την μπαταρία με δύο καλώδια και μάλιστα σε συγκεκριμένα σημεία της λάμπας, αφετέρου δε ότι με κανένα άλλο τρόπο σύνδεσης δεν ανάβει η λάμπα.

#### 4. Όψεις της ανακαλυπτικής διδασκαλίας

Δύο συνηθισμένες αλλά και βασικές διδακτικές μέθοδοι ανακαλυπτικού χαρακτήρα, είναι η ανακαλυπτική επίδειξη (α.ε.) και η ανακαλυπτική ομαδική εργασία (α.ο.ε.) (Καριώτογλου & Κουμαράς 1994). Θεωρούμε ότι οι δύο αυτές μέθοδοι είναι ρεαλιστικές, άμεσα εφαρμόσιμες και κατάλληλες για να εμπλουτίσουν τη σημερινή ελληνική διδακτική πρακτική και να υλοποιήσουν ουσιαστικούς στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος που παραμένουν υποβαθμισμένοι, αν όχι και ανενεργοί. Η πρώτη (α.ε.) είναι δασκαλοκεντρική μετωπική διδασκαλία, με την έννοια της διαχείρισης και διεύθυνσης της τάξης,

καθώς και του χειρισμού των διδακτικών υλικών. Είναι μία μέθοδος στην οποία ο εκπαιδευτικός είναι κυρίαρχος της διαδικασίας, επιδεικνύει τα διδακτικά υλικά και τη λειτουργία τους, δίνει το λόγο στους μαθητές/τριες υποβάλλοντας τέτοιες ερωτήσεις, που συμβάλλουν στην ανακάλυψη της γνώσης από τους ίδιους και στην πρόοδο της διδακτικής διαδικασίας. Παράλληλα επιδιώκει τη μέγιστη δυνατή συμμετοχή των μαθητών/τριών με την υποβολή των κατάλληλων ερωτήσεων σ' αυτούς (Καριώτογλου και Κολιόπουλος 1993). Με τη διδακτική αυτή μέθοδο επιδιώκεται να προσεγγίσουν οι μαθητές/τριές μας στοιχεία της μεθοδολογίας του αντίστοιχου μαθήματος, μέσα από τη διδασκαλία συγκεκριμένου γνωστικού περιεχομένου (ειδικοί γνωστικοί στόχοι), αλλά και να αναπτύξουν νοητικές δεξιότητες όπως η παρατήρηση, περιγραφή, ερμηνεία και πρόβλεψη φαινομένων ή/και γεγονότων.

Η δεύτερη (α.ο.ε.) είναι μαθητοκεντρική και ομαδική διδασκαλία, με την έννοια της διαχείρισης και διευθέτησης της τάξης, καθώς και του χειρισμού των διδακτικών υλικών, δηλ. ως προς τη δράση των μαθητών/τριών. Η διαχείριση της τάξης γίνεται σε ομάδες μαθητών/τριών, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι του διευκολυντή της διαδικασίας και η παρέμβασή του γίνεται για να προσφέρει τεχνική βοήθεια και ενθάρρυνση. Στηρίζεται στην ύπαρξη φύλλου εργασίας το οποίο περιλαμβάνει τις βασικές δραστηριότητες που ζητείται να εκτελεστούν, καθώς και τα ερωτήματα που ζητείται να απαντηθούν ομαδικά από τους μαθητές/τριες. Για το λόγο αυτό το φύλλο εργασίας πρέπει να περιέχει απλές, σαφείς και κατανοητές ερωτήσεις, που να δέχονται μονοσήμαντη απάντηση. Η αξιολόγηση της διδακτικής πράξης γίνεται μέσα από τις απαντήσεις των ερωτήσεων του φύλλου εργασίας και με την έννοια αυτή είναι ομαδική, σε αντίθεση με την α.ε. που είναι ατομική.

Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκεται κυρίως να

αποκτήσουν οι μαθητές/τριες δεξιότητες, μέσα από το χειρισμό των διδακτικών υλικών, να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και υπευθυνότητας στα πλαίσια της ομάδας. Να αλλάξουν στάσεις ως προς το μάθημα και το Σχολείο ευρύτερα. Οι ειδικοί γνωστικοί στόχοι (συγκεκριμένο μάθημα) δεν είναι κύρια επιδίωξη, αλλά όπως και οι νοητικές δεξιότητες, αναμένεται να επιτευχθούν μέσα από την αλληλεπίδραση με τα διδακτικά υλικά π.χ. πειράματα, χωρίς να είναι αυτοσκοπός της μεθόδου. Και οι δύο διδακτικές προτάσεις στοχεύουν στην ανακάλυψη της γνώσης από τους μαθητές/τριες. Αυτή είναι και η βασική ομοιότητα των δύο μεθόδων, οι διαφορές των οποίων αναφέρθηκαν αναλυτικά παραπάνω και φαίνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

<b>Πίνακας: Διαφορές ανακαλυπτικής επίδειξης και ανακαλυπτικής ομαδικής εργασίας</b>	
<b>Ανακαλυπτική Επίδειξη</b>	<b>Ανακαλυπτική Ομαδική Εργασία</b>
δασκαλοκεντρική - μετωπική	μαθητοκεντρική - ομάδες
δάσκαλος κυρίαρχος	δάσκαλος διευκολυντής
συμμετέχουν πολλοί μαθητές/τριες	συμμετέχουν όλοι οι μαθητές/τριες
χειρισμός διδακτικού υλικού από εκπαιδευτικό	χειρισμός διδακτικού υλικού από μαθητές/τριες
παραδοσιακή διαχείριση τάξης	τάξη σε ομάδες
γνωστικοί στόχοι (νοητικές δεξιότητες και ειδικοί γνωστικοί)	ψυχοκινητικοί, συναισθηματικοί και γνωστικοί στόχοι

## 5. Επιλογή γνώσης προς ανακάλυψη

Από την παραπάνω συζήτηση για τις ανακαλυπτικές μεθόδους διδασκαλίας γεννάται το ερώτημα ποια συγκεκριμένα είναι τα χαρακτηριστικά της γνώσης που θα επιλεγεί, για να διδαχτεί ανακαλυπτικά; Βασικό κριτήριο, όπως προαναφέρθηκε, είναι να μπορεί να ανακαλυφθεί η γνώση από τους μαθητές/τριες. Τέτοια θέματα είναι αυτά που μελετούν ιδιότητες, χαρακτηριστικά ή ταξινομήσεις υλικών αντικειμένων ή γεγονότων, καθώς και σχέσεις αντικειμένων, γεγονότων ή μεγεθών. Αντίθετα δεν προσφέρονται θέματα που προβλέπουν εισαγωγή εννοιών, θεωριών ή μοντέλων τα οποία, όπως συζητήθηκε ήδη, είναι πολύ δύσκολο

να ανακαλυφθούν. Έτσι και στα θέματα που αναφέρθηκαν ότι είναι κατάλληλα για ανακάλυψη θεωρείται δεδομένο ότι οι απαραίτητες έννοιες, θεωρίες ή μοντέλα που εμπλέκονται στο μάθημα είναι γνωστά για τους μαθητές/τριες ή τουλάχιστον μπορούν να τις χρησιμοποιούν λειτουργικά.

Σημαντικό κριτήριο είναι τα προς διδασκαλία θέματα να μπορούν να διαπραγματευθούν με τη χρήση υλικών, τα οποία μπορούν εύκολα να βρεθούν. Τέτοια είναι τρισδιάστατα αντικείμενα π.χ. μαγνήτες και μαγνητικά ή μη υλικά, ξύλα διάφορων μεγεθών και πλαστελίνες, προπλάσματα ανθρωπολογίας. Εικόνες κινητές (βιντεοταινίες) και ακίνητες (διαφάνειες, slides, φωτογραφίες, χάρτες), προγράμματα προσομοίωσης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (Ψύλλος 1991). Έχοντας τα υλικά εξετάζουμε αν η προς διδασκαλία γνώση μπορεί να διαπραγματευθεί από τους μαθητές/τριες με τη χρήση φύλλου εργασίας ή απαιτείται συζήτηση και καθοδήγηση του δασκάλου για να βοηθήσει την κατανόηση εκ μέρους των μαθητών/τριών. Στην πρώτη περίπτωση, αν έχουμε πολλαπλότητα διδακτικών υλικών, μπορούμε να χωρίσουμε την τάξη σε ομάδες, ετοιμάζουμε φύλλο εργασίας και εφαρμόζουμε την ανακαλυπτική ομαδική εργασία (α.ο.ε). Αν κρίνουμε ότι η διαπραγμάτευση της ενότητας απαιτεί συζήτηση με την παρέμβαση του δασκάλου/ας, ή/και έχουμε μια μόνο σειρά διδακτικών υλικών, τότε επιλέγουμε ανακαλυπτική επίδειξη (α.ε).

Παραδείγματα τέτοιων θεμάτων, κατάλληλων για ανακαλυπτική διδασκαλία, από διάφορα γνωστικά αντικείμενα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης περιλαμβάνονται στο **Παράρτημα 1**. Σ' αυτό φαίνονται το μάθημα, η βαθμίδα εκπαίδευσης (Δημοτικό, Γυμνάσιο), η τάξη στο εγχειρίδιο της οποίας περιλαμβάνονται, καθώς και η αντίστοιχη ενότητα. Ακόμα τα συγκεκριμένα γνωστικά στοιχεία που μπορούν να ανακαλυφθούν από τους μαθητές/τριες και η προτεινόμενη μέθοδος διαπραγμάτευσής τους. Μια τέτοια περίπτωση είναι η σχέση μήκους κύκλου και δια-

μέτρου (Μαθηματικά Ε' Δημ.). Οι μαθητές σε ομάδες καθοδηγούνται με φύλλο εργασίας να μετρήσουν τα μήκη 3 - 4 κυκλικών δίσκων, όπως και των αντίστοιχων διαμέτρων, να υπολογίσουν το πηλίκον τους με τη χρήση υπολογιστή τσέπης και να παρατηρήσουν τη σταθερότητα του πηλίκου σε όλες τις περιπτώσεις. Η προηγούμενη περίπτωση αφορά σε ανακαλυπτική ομαδική εργασία, αλλά αν δεν υπάρχει πολλαπλότητα υλικών μπορεί να γίνει και ως ανακαλυπτική επίδειξη, στην περίπτωση αυτή όμως ως λύση ανάγκης. Με τη μέθοδο αυτή προτείνεται να διδαχτεί και η ενότητα των παραμορφώσεων (Φυσική Β' Γυμν.). Στην περίπτωση αυτή η ύπαρξη μετρήσεων και στοιχείων πειραματικής μεθόδολογίας της φυσικής καθιστά απαραίτητη επιλογή την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού για την αποφυγή παρερμηνειών ή χρονοβόρων διαδικασιών από τους μαθητές/τριες.

Στο **Παράρτημα 2** φαίνονται αντιπροσωπευτικά θέματα περιεχομένου που δεν προσφέρονται για ανακάλυψη από τα ίδια γνωστικά αντικείμενα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Τέτοια παραδείγματα είναι η Φωτοσύνθεση (Βοτανική Α' Γυμνασίου), που περιλαμβάνει περίπλοκες ερευνητικές διαδικασίες ή η θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών (Γεωγραφία Ε' Δημοτικού), που είναι ένα περίπλοκο μοντέλο ερμηνείας των σεισμών, προϊόν επιπόησης και είναι δύσκολο να ανακαλυφθεί από μικρούς μαθητές/τριες.

## 6. Επίλογος - Συμπεράσματα

Στο άρθρο αυτό προσπαθήσαμε να απαντήσουμε στο ερώτημα της επικαιρότητας των ανακαλυπτικών μεθόδων διδασκαλίας, υπό το φως των νέων προσεγγίσεων της θεώρησης των προϋπαρχουσών ιδεών των μαθητών/τριών και της εποικοδομητικής προσέγγισης της διδασκαλίας και της μάθησης. Θεωρούμε ότι οι τελευταίες προσεγγίσεις αναδεικνύουν τα όρια των ανακαλυπτικών μεθόδων και τις εμπλουτίζουν, σε σχέση με τη διαπραγμάτευση των κυρίαρχων ιδεών των μαθητών/τριών. Μέσα από τέτοιες διαδικασίες οι μαθητές/τριες μπορούν να ανα-



καλύψουν ιδιότητες και ταξινομήσεις αντικειμένων και γεγονότων, καθώς και σχέσεις μεγεθών που γνωρίζουν, αλλά όχι τις ίδιες τις έννοιες που είναι επινοήσεις.

Νομίζουμε ότι η παραπάνω παρουσίαση απαντάει θετικά στο ερώτημα του τίτλου αυτού του άρθρου, σχετικά με την επικαιρότητα των ανακαλυπτικών διδακτικών μεθόδων, θέτοντας κάποιους περιορισμούς και εμπλουτίζοντας τη διδασκαλία. Προτείνουμε μεθόδους που εισάγουν τους μαθητές/τριες σε (δι)ερευνητικές διαδικασίες που σχετίζονται και με τη μεθοδολογία των αντίστοιχων γνωστικών αντικειμένων, εισάγοντας κριτήρια επιλογής περιεχομένου προς διερεύνηση. Με την έννοια αυτή, ίσως είναι προτιμότερο να συζητάμε για διερευνητικές μεθόδους διδασκαλίας, παρακάμπτοντας και τον ήδη φορτισμένο, από παλιότερες εποχές, όρο της ανακάλυψης. Ένα δεύτερο ερώτημα ήταν η διατύπωση ρεαλιστικών προτάσεων άμεσα εφαρμόσιμων, με στόχο να εμπλουτιστεί η σημερινή ελληνική πραγματικότητα στον τομέα αυτό. Νομίζουμε ότι, με τους περιορισμούς που τίθενται και τα παραδείγματα που περιγράφονται, οι δύο διδακτικές μέθοδοι που προτείνονται μπορούν να εφαρμοσθούν άμεσα στη σημερινή πραγματικότητα της διδασκαλίας στη χώρα μας, αν και παρουσιάζουν διαφορές στους στόχους και την εφαρμοσιμότητα, όπως περιγράφηκε. Αυτό επειδή μπορούν, κατά περίπτωση, εκτός των ειδικών γνωστικών στόχων να συμβάλλουν στην επίτευξη δεξιοτήτων, στην κοινωνικοποίηση των μαθητών/τριών και στην επίτευξη συναισθηματικών στόχων, προωθώντας την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους.

Ένας μικρός, αλλά σημαντικός αριθμός διδακτικών ωρών, απ' αυτές που αντιστοιχούν στα μαθηματικά, φυσικές επιστήμες, γεωγραφία κ.λπ. μπορούν να αφιερωθούν για ανακαλυπτική - διερευνητική διδασκαλία. Π.χ. για το 10 % των διδακτικών ωρών μπορούν να σχεδιασθούν α.ε., ενώ για παραπλήσιο ποσοστό μπορούν να προετοιμασθούν α.ο.ε. σε επιλεγμένα θέματα, συμβάλ-

οντας στην αλλαγή της σχολικής ρουτίνας, παράλληλα με την υλοποίηση ανενεργών στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος.

## Βιβλιογραφία

- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. and Palincsar, A., 1991, Motivating Project - Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning, *Educational Psychologist*, 26 (314), 369 - 368.
- Brown, A. and Campione, J. C., 1994, Guided Discovery in a Community of Learners, In: McGilly, K. (Ed), *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books
- Bruner, J., 1961, The act of discovery, *Harvard Educational Review*, 31 (1):21.
- Bruner, J., 1978, *The process of education*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Collette, A. and Chiappetta, E., 1984, *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*, Times Mirror/Mosby, St. Luis.
- Driver, R., 1983, The pupil as a scientist ?, *Open University Press*, Milton Keynes.
- Driver, R., Guesne, E. and Tiberghien, A. (Eds), 1993, Οι ιδέες των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες, Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις Τροχαλίζ, Αθήνα.
- Glaserfeld, E., 1992, A Constructivist's View of Learning and Teaching, in: Duit, R., Goldberg, F., and Niedderer, H. (Eds), *Research in Physics Learning : Theoretical Issues and Empirical Studies , Proceedings of an International Workshop*, IPN, Bremen.
- Καριώτογλου, Π. & Κουμαράς, Π., 1994, Θέματα Διδακτικής Μεθοδολογίας, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.
- Καριώτογλου, Π. - Κολιόπουλος, Δ., 1993, Οι ανακαλυπτικές επιδείξεις και η εφαρμογή τους στη διδασκαλία της ελαστικότητας στο Γυμνάσιο. Στο: Κολιόπουλος, Δ. (Εκδ.), *Η πειραματική διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα*, Εκδ. Γ. Πνευματικού.
- Karplus R., 1974, SCIS (science curriculum improvement study), teacher's handbook, University of California at Berkeley, Laurence Hall of Science.
- Κουμαράς, Π., 1989, Μελέτη της εποικοδομητικής προσέγγισης στην πειραματική διδασκαλία του ηλεκτρισμού, αδημοσίευτη διδ. διατριβή, τμ. Φυσικής, Α.Π.Θ.
- Kuhn, T., 1970, *The structure of scientific revolutions* (2nd edition). Chicago : University of Chicago Press.
- Magnusson, S. J. and Palincsar, A. S., 1995, The learning Environment as a site of Science Education Reform, *Theory into Practice*, Vol. 34, No 1, 43 - 50.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1989, Οδηγίες για τη διδασκαλία της φυσικής και τη διδασκαλία των μαθημάτων στο Γυμνάσιο και το Λύκειο, ΟΕΔΒ, Αθήνα.
- Piaget, J., 1971, *Biology and Knowledge*, University of Chicago Press, Chicago.
- Σπύρτου, Α., Κουμαράς, Π. & Ψύλλος, Δ., 1995, Μια εποικοδομητική στρατηγική για την εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών, Σύγχρονη Εκπαί-

δευση, τεύχος 84, σελ. 50 - 59.  
 Unesco, 1985, Οδηγός του Εκπαιδευτικού, Εκπαι-  
 δευτικά Θέματα, Αθήνα.  
 Ψύλλος, Δ.(επιμέλεια), 1991, Εκπαιδευτική Τεχνολο-  
 γία, Παραγωγή και Αξιολόγηση Διδακτικού Υλι-  
 κού, Παν-κές Σημειώσεις, Υπληρ. Δημοσ. του Α.Π.Θ.  
 Ψύλλος, Δ., Κουμαράς, Π., Καριώτογλου, Π., 1994, Η

επικοινωνία της γνώσης στην τάξη με συνέχονα  
 δάσκαλο και μαθητή, Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύ-  
 χος 70, σελ. 34 - 42.

Wiser, M., 1986, The differentiation of heat and tem-  
 perature: History of science and expert - novice shift. In  
 Strauss, S. (Ed), Ontogeny, Phylogeny and Historical  
 development, Norwood, N.J. Ablex, pp 1 - 48.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΟΥΝ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

α/α	ΤΑΞΗ/ ΜΑΘΗΜΑ	ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΣ
1	Δ' Δημοτικού/ Μαθηματικά	Η2. Μήκος του κύκλου.	1. Σχέση μήκους κύκλου/ διαμέτρου- σημασία του αριθμού π. 2. Εύρεση μήκους από ακτίνα & το αντίστροφο.	Ανακαλυπτική Ομαδική Εργασία.
2	Ε' Δημοτικού/ Ερευνά το φυσικό κόσμο	Δ1.3 Το ηλεκτρικό ρεύμα & Δ1.4 Ηλεκτρικά κυκλώματα.	1. Συνεχής αγωγίμος δρόμος του ρεύματος. 2. Ταξινόμηση υλικών σε αγωγούς & μονωτές. 3. Γενίκευση για τα μέταλλα & έλεγχος αυτής. 4. Ρόλος του διακόπτη στο κύκλωμα.	Ανακαλυπτική Ομαδική Εργασία.
3	Ε' Δημοτικού/ Ιστορία	Το Βυζάντιο φτάνει στην ακμή του: 33. Η ζωή στα νησιά.	1. Αιτίες για τη θέση & την οχύρωση των νησιωτι- κών πόλεων. 2. Χαρακτηριστικά & αιτίες τρόπου δόμησής τους. 3. Αιτιολόγηση των ασχολιών των κατοίκων.	Ανακαλυπτική Επίδειξη
4	Ε' Δημοτικού/ Γεωγραφία	12. 1. Πως χρησιμο- ποιούμε την πυξί- δα και το χάρτη.	1. Χρήση της πυξίδας. 2. Είδη χαρτών- Ανάγνωση χάρτη. 3. Ερμηνεία υπομνήματος. 4. Υψομετρικές διαφορές. 5. Σημασία της κλίμακας.	Ανακαλυπτική Επίδειξη
5	Α' Γυμνασίου/ Βοτανική- Ζωολογία	6ο Μάθημα: Τα φύλλα.	1. Μορφολογία. 2. Ανατομία. 3. Ταξινόμηση ειδών. 4. Συσχετισμός μορφολογίας- είδος του φυτού. 5. Παρατήρηση της χλωροφύλλης.	Ανακαλυπτική Ομαδική Εργασία.
6	Β' Γυμνασίου/ Γεωγραφία	Η Ευρώπη από Γεω- λογική σκοπιά. Αντιθέσεις στη μορφο- λογία του εδάφους.	1. Εύρεση της θέσης μορφολογικών χαρακτηριστικών. 2. Σύγκριση χαρτών διαφορετικών γεωλογικών περιοδών. 3. Ταξινόμηση των συστημάτων ορογενeseς.	Ανακαλυπτική Επίδειξη.
7	Β' Γυμνασίου/ Χημεία	4ο Μάθημα: (I) Το έδαφος- Μείγμα- τα- Διαχωρισμός.	1. Ορισμένες ιδιότητες των μειγμάτων. 2. Ταξινόμηση μειγμάτων. 3. Μέθοδοι διαχωρισμού συστατικών μειγμάτων.	Ανακαλυπτική Ομαδική Εργασία.
8	Β' Γυμνασίου/ Φυσική	11η- Παραμορφώσεις των σωμάτων.	1. Ταξινόμηση υλικών. 2. Ταξινόμηση παραμορφώσεων. 3. Εξαγωγή του νόμου των ελαστικών παραμορφώ- σεων του Hooke.	Ανακαλυπτική Επίδειξη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ

α/α	ΤΑΞΗ/ΜΑΘΗΜΑ	ΕΝΟΤΗΤΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΛΟΓΟΙ
1 2	Ε΄ Δημοτικού / Ερευνά το φυσικό κόσμο	A3. Δομή της ύλης. A4. Ενέργεια	Μόρια και άτομα. Έννοια της ενέργειας.	Μικρόκοσμος - Επινόηση Επινόηση
3	Ε΄ Δημοτικού / Γεωγραφία	B1. 1. Οι σεισμοί: Θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών	Θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών.	Θεωρία
4	Στ΄ Δημοτικού / Μαθηματικά	4. Οι αριθμοί με γράμματα	Συμβολική αναπαράσταση και έννοια της μεταβλητής	Επινόηση
5	Α΄ Γυμν./ Βοτα- νική - Ζωολογία	7ο, 8ο Μάθημα: Τα φύλλα.	Φωτοσύνθεση, αναπνοή, θρέψη, Ο κύκλος της ύλης.	Πολύπλοκες διαδικασίες
6 7	Β΄ Γυμνασίου / Φυσική	30η Θερμότητα 33η Μεταβολές των αερίων- Κινητική θεωρία.	Έννοια της Θερμότητας. Κινητική θεωρία. Θερμική κίνηση.	Επινόηση Θεωρία
8 9	Β΄ Γυμνασίου / Χημεία	8ο Μάθημα: Λεπτοδομή της ύλης- Μόρια & άτομα. 9ο Μάθημα: Α.Β & Μ Β κλπ	Μόρια & άτομα gr-at, mole, γραμμομοριακός όγκος, υπόθεση & αριθμός Αvo- gadro, Ατομικός αριθμός.	Επινόηση Ορισμοί ή πολύπλο- κες διαδικασίες
10 11 12	Γ΄ Γυμνασίου / Φυσική	6η: Αδράνεια της ύλης- Δράση & Αντίδραση 8η: Ορμή- διατήρηση της ορμής 18η: Νόμος Coulomb- Δομή των ατόμων.	Αρχή της αδράνειας. Έννοια και αρχή διατήρησης. Έννοια του ηλεκτρικού πεδίου- Δομή της ύλης.	Επινόηση Επινοήσεις Επινοήσεις

\* \* \*

