

# Ο Σχολικός Εγγραμματισμός στην Επιστήμη: Επιστημονικός Εγγραμματισμός

## I. Επιστημονικός Εγγραμματισμός

Η έννοια και ο όρος «εγγραμματισμός» (literacy) χρησιμοποιείται τις τελευταίες δεκαετίες ευρύτατα στη διεθνή εκπαιδευτική βιβλιογραφία σε συνάρτηση με τους επιμέρους επιστημονικούς κλάδους, όπως είναι η Ιστορία (History Literacy ή Literacy in History) ( ), τα Μαθηματικά (Mathematics Literacy) ( ), η Γεωγραφία (Geography Literacy) ( ), και κυρίως με τις Φυσικές Επιστήμες (Scientific Literacy), στο πλαίσιο των οποίων χρησιμοποιείται εναλλακτικά και ο όρος «δημόσια κατανόηση της επιστήμης» (public understanding of science) (Miller 1992· Millar 1996· Κουλαϊδής Δημόπουλος, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου 2002 · Χαλκιά 2003). Επίσης ο εγγραμματισμός χρησιμοποιείται και σε σχέση με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Computer Literacy), τα MME (Media Literacy) και την Τεχνολογία (Technology Literacy).

Κοινό στοιχείο σε όλες αυτές τις χρήσεις είναι η κατανόηση δεδομένων και η χρήση δεξιοτήτων εφαρμογής (βλ. και Wray 2006:75). Οι κώδικες, όμως, έκφρασης των δεδομένων και η φύση των δεξιοτήτων διαφοροποιούνται από τομέα σε τομέα και αυτό, όπως είναι φυσικό, οδηγεί σε πολλές και σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιμέρους ειδών εγγραμματισμού, που προαναφέραμε. Όμως όπως ακριβώς υπάρχουν και κοινά στοιχεία μεταξύ των επιμέρους επιστημονικών κλάδων, που απαρτίζουν αυτό που αποκαλούμε Επιστήμη με οριστικό άρθρο και έψιλον κεφαλαίο, έτσι υπάρχουν και αρκετά και σημαντικά κοινά στοιχεία μεταξύ των επιμέρους ειδών εγγραμματισμού. Τα κοινά αυτά στοιχεία συγκροτούν ό,τι αποκαλούμε Επιστημονικό Εγγραμματισμό και θα μας απασχολήσει στο παρόν κεφάλαιο.

Διευκρινίζουμε, ακόμη, ότι οι διαφοροποιήσεις στις επιμέρους μορφές του Επιστημονικού Εγγραμματισμού στη σχολική του εκδοχή δεν προέρχονται μόνο από τη φύση των επιστημονικών κλάδων και του λόγου που χρησιμοποιούν, αλλά προέρχονται και από τις διαφορετικές σχολές παιδαγωγικής σκέψης, οι οποίες με τη σειρά τους έχουν μορφώσει αντίστοιχες κατευθύνσεις στο χώρο των Αναλυτικών Προγραμμάτων και, κατ' επέκταση, και στο χώρο του Σχολικού Εγγραμματισμού, ακόμη και εντός του ίδιου επιστημονικού πεδίου. Οι κυριότερες από τις εκδοχές αυτές είναι, με χρονική σειρά εμφάνισης, (α) η ακαδημαϊκή, (β) η κοινωνική και (γ) η ανθρωπιστική κατεύθυνση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού (βλ. Miller 1992· Matthews 1994· Millar 1996· Bybee 1997· UNESCO 2000· Καρύδας και Κουμαράς 2003).

Η ακαδημαϊκή κατεύθυνση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, που είναι η παλαιότερη, θεωρεί ότι η επιστημονική γνώση αποτελεί αφ' εαυτής μια παιδευτική και πολιτιστική αξία και ως τέτοια κατέχει αυτοδίκαια πρωτεύουσα θέση στο Αναλυτικό Πρόγραμμα. Σε αυτή τη λογική, με έναν υπερβολικά αισιόδοξο τρόπο για τις δυνατότητες του μαθημάτων των Κοινωνικών και Φυσικών Επιστημών, αλλά και των μαθητών, διευρύνουν πολύ το περιεχόμενο του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, αφού τον συνδέουν με τα θεμελιώδη επιστημολογικά, μεθοδολογικά και γνωσιακά ζητούμενα και δεδομένα των επιμέρους επιστημονικών κλάδων. Ιδιαίτερα αυτό έγινε στο χώρο των Φυσικών Επιστημών, όταν διαπιστώθηκε ότι υπάρχει άμεση ανάγκη για περισσότερους φυσικούς επιστήμονες, την εξασφάλιση των οποίων ανάλαβε να προετοιμάσει η εκπαίδευση (βλ. Καρύδας και Κουμαράς 2003:9). Μια τέτοια προσέγγιση, όμως, αποξένωσε τη συντριπτική πλειονότητα των μαθητών από τον υψηλής αφαίρεσης και μαθηματικοποιημένο επιστημονικό λόγο,

κυρίως των Φυσικών Επιστημών, ο οποίος εμφανίζεται στην αντίληψη των μαθητών δύσκολος, ψυχρός, απόμακρος και άσχετος με τις καθημερινές τους εμπειρίες από την πραγματικότητα που βιώνουν (βλ. και Καρύδας και Κουμαράς 2003:9· Ματσαγγούρας 2004α: ).

Η κοινωνική κατεύθυνση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού είναι χρηστικά προσανατολισμένη και απευθύνεται σε όλους τους μαθητές και όχι μόνο στους μελλοντικούς ειδικούς. Συγκεκριμένα, τονίζει ότι οι πολίτες της σύγχρονης κοινωνίας, που είναι κοινωνία της γνώσης και της τεχνολογίας, είναι αναγκαίο για την προσωπική, επαγγελματική και κοινωνική ζωή τους να αναπτύξουν τον Επιστημονικό και Τεχνολογικό Εγγραμματισμό (βλ. και Miller 1992). Αυτό σημαίνει ότι η κατεύθυνση αυτή προτάσσει την κοινωνική χρησιμότητα ως κριτήριο επιλογής του περιεχομένου των μαθημάτων. Έτσι, πιστεύουν ότι με την πρακτική διάσταση που αποκτά η επιστημονική γνώση τα Αναλυτικά Προγράμματα επιτυγχάνουν δύο σημαντικούς σκοπούς: Πρώτον, να συνδέσουν το περιεχόμενο της επιστημονικής γνώσης με τις καθημερινές εμπειρίες του μαθητή, ώστε μέσα από αυτή τη σύνδεση και τα κίνητρα μάθησης να ενεργοποιήσουν και την κατανόηση να διευκολύνουν. Υπενθυμίζουμε ότι στα σημεία αυτά φαίνεται να αποτυγχάνει παταγωδώς η ακαδημαϊκή κατεύθυνση. Δεύτερον, να καταστήσουν τους πολίτες, όπως και την τεχνοκρατούμενη κοινωνία γενικότερα, ικανούς να κατανοούν και να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις επιστημονικές τους γνώσεις για τις καθημερινές πρακτικές ανάγκες. Πρόκειται ασφαλώς για επιλογή η οποία τυγχάνει ευρύτερης αποδοχής, αλλά στην ακραία της μορφή δημιουργεί πολλά θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα στην οργάνωση και στην εφαρμογή του Αναλυτικού Προγράμματος (βλ. Χατζηγεωργίου και Έξαρχος 2004: 201-202· Χατζηγεωργίου 2006:23).

Η φιλελεύθερη, τέλος, κατεύθυνση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού θεωρεί ότι η επιστημονική γνώση αποτελεί θεμέλιο μιας ανθρωπιστικής Παιδείας με φιλελεύθερη προοπτική, η οποία διευρύνει τους ορίζοντες σκέψης του ατόμου και δημιουργεί μια κοινωνία ανοικτή και ευαίσθητη στις ιδέες, στις διαφοροποιήσεις και στο στοχασμό (βλ. και Bybee 1997). Προς το σκοπό αυτό συμπεριλαμβάνει στο περιεχόμενο του Επιστημονικού Εγγραμματισμού ιστορικά, κοινωνικά και πολιτιστικά στοιχεία. Οι μαθητές κατανοούν περισσότερο από κάθε άλλη κατεύθυνση ότι η Επιστήμη αποτελεί μια κοινωνική δραστηριότητα και ότι η επιστημονική γνώση αποτελεί κοινωνική κατασκευή με έντονες κοινωνικές προεκτάσεις. Σε αυτή τη κατεύθυνση θα μπορούσε να εντάξει κανείς και όσους επιχειρούν να προσεγγίσουν πολυπολιτιστικά τον Επιστημονικό Εγγραμματισμό (βλ. π.χ. Aikenhead and Jegede 1999).

Είδαμε, λοιπόν, συνοπτικά τις εναλλακτικές προσεγγίσεις στον Επιστημονικό Εγγραμματισμό και μερικά από τα σοβαρότερα προβλήματα, θεωρητικά και πρακτικά, που δημιουργούνται από αυτές, ιδίως όταν ακολουθούν ακραίες επιλογές. Γι' αυτό πιστεύουμε, μαζί και με αρκετούς άλλους (βλ. π.χ. Χατζηγεωργίου 2006:36), ότι πρέπει να αναζητήσουμε ένα συνδυασμό στοιχείων και από τις τρεις κατευθύνσεις, ο οποίος θα διασφαλίζει τα θετικά στοιχεία κάθε κατεύθυνσης και, ταυτόχρονα, θα είναι λειτουργικός στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Με άλλα λόγια αναζητούμε τη σχολική εκδοχή του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, η οποία θα στοχεύει, πρωτίστως, στο σημερινό μαθητή και, δευτερευόντως, στην αυριανό πολίτη και ειδικό επιστήμονα, κάτι που οι προαναφερθείσες κατευθύνσεις συχνά λησμονούν.

Στη σχολική του εκδοχή, λοιπόν, ο Επιστημονικός Εγγραμματισμός πιστεύουμε ότι πρέπει να συσχετίζεται με οργανικό τρόπο τρία, τουλάχιστον, στοιχεία: 1. Την επιστημονική γνώση, την επιστημονική μεθοδολογία και τον επιστημονικό λόγο μέσα από τη διαμεσολαβητική παρέμβαση του Αναλυτικού Προγράμματος, του

σχολικού εγχειριδίου και της διδασκαλίας, ώστε να είναι νοητικά προσπελάσιμη στους μαθητές.

2. Τις προσωπικές εμπειρίες, που συγκροτούν τη βιωματική-πρακτική γνώση των μαθητών, τα ενδιαφέροντα και τις δυνατότητες των μαθητών.

3. Τις κοινωνικές ανάγκες που ανακύπτουν μέσα από τα προβλήματα και τις τεχνολογικές εφαρμογές της επιστήμης.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η σχολική εκδοχή του Επιστημονικού Εγγραμματισμού που προτείνουμε σημαίνει κατά βάση εξοικείωση των μαθητών με την εννοιολογική υποδομή, τους τρόπους σκέψης, μεθοδολογίας, ερμηνείας των δεδομένων και χρήσης της γλώσσας που ακολουθούν οι επιστήμονες (βλ. και Warwick and Maloch 2003:58). Το σχήμα 1, που ακολουθεί, εντάσσει όλα τα παραπάνω στοιχεία στις δύο αλληλοσυνδεόμενες διαστάσεις του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, (α) τη γνωσιακή διάσταση και (β) την κειμενογλωσσολογική (βλ. και Threadgold 1994· Macken-Horarik 1996).

Σκοπός του σχήματος 1 είναι να τονίσει παραστατικά ότι κατάκτηση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού δεν σημαίνει μόνο ότι ο μαθητής κατέχει το πεδίο της επιστημονικής γνώσης, μεθοδολογίας και τεχνολογίας, αλλά ταυτόχρονα ότι κατέχει και το είδος λόγου (=δομές, λεξικο-γραμματικές επιλογές, ορολογία και ύφος) με το οποίο η γνώση αυτή διατυπώνεται (ή «πακετάρεται» κατά τη διατύπωση των Halliday και Martin 2004:263) και μεταδίδεται (βλ. Αραποπούλου και Γιαννουλοπούλου 2001:242· Wray 2001:14) και, τέλος, ότι ο μαθητής αποκτά συνείδηση της κοινωνικής φύσης της επιστήμης. Οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες και στις δύο διαστάσεις, διότι και ο τρόπος που συγκροτείται η επιστημονική γνώση και ο τρόπος που κειμενοποιείται διαφέρουν, αντίστοιχα, από τον τρόπο συγκρότησης της κοινής γνώσης και από τον καθημερινό και οικείο στους μαθητές λόγο.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η σκέψη, ο λόγος, η μέθοδος και η γνώση της Επιστήμης αποκλίνουν από τη γλώσσα, τη σκέψη και τη γνώση της καθημερινότητας. Γι' αυτό, όπως είναι αναμενόμενο, οι δυσκολίες είναι αυξημένες και η διδακτική παρέμβαση πρέπει να είναι ιδιαίτερα συστηματική και μεθοδευμένη και, βεβαίως, να αφορά και την κειμενογλωσσολογική διάσταση, την οποία οι παλιότερες εκδοχές του επιστημονικού εγγραμματισμού αγνοούσαν, όπως μπορεί εύκολα κανείς να διαπιστώσει από τη συστηματική επισκόπηση της βιβλιογραφίας που κάνουν οι Καρύδας και Κουμαράς (2003).

Με αυτά ως δεδομένα, σκοπός του σχολείου πρέπει να είναι να αναπτύξουν οι μαθητές και τη γνωσιακή και την κειμενογλωσσολογική διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού. Τούτο θα το επιτύχει μέσα από την:

α. κατανόηση της εννοιολογικής γνώσης (conceptual knowledge), δηλαδή των εννοιών και των αρχών που αποτελούν τη βάση των διδασκόμενων στο σχολείο επιστημονικών κλάδων,

β. κατανόηση της πραγματολογικής γνώσης (factual knowledge) και συσχέτισή της τόσο με τη βιωματική γνώση και τις καταστάσεις της πραγματικότητας όσο και με τις καταστάσεις που δημιουργούνται στην κοινωνία και στο περιβάλλον από τις τεχνολογικές εφαρμογές της επιστημονικής γνώσης.

γ. ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων αναφορικά με τη μεθοδολογία και τη συλλογιστική κάθε επιστημονικού κλάδου, (procedural knowledge),

δ. ανάπτυξη δεξιοτήτων εφαρμογής της επιστημονικής γνώσης, για τη δημιουργία απλών κατασκευών, όπως η κατασκευή μιας πυξίδας και η επίλυση προσωπικών προβλημάτων διατροφής, προστασίας και ασφάλειας,

ε. ανάπτυξη στάσεων που απορρέουν από τον επιστημονικό τρόπο σκέπτεσθαι, εργάζεσθαι και θεωρείν τα πράγματα,

στ. ανάπτυξη της ικανότητας κατανόησης του επιστημονικού λόγου με τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει σε κάθε επιστημονικό κλάδο,

ζ. ανάπτυξη της ικανότητας παραγωγής μαθητικών κειμένων με προδιαγραφές που σταδιακά προσεγγίζουν τον επιστημονικό λόγο και

η. κατανόηση των κοινωνικών παραμέτρων, που διαμόρφωσαν τις επιστήμες και την τεχνολογία και διαμορφώνονται από αυτές.

Η εισαγωγή των μαθητών στις δύο διαστάσεις του Επιστημονικού Εγγραμματος μπορεί να γίνει σταδιακά, αρχίζοντας από το μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, όπου τα παιδιά περνούν από τον αφηγηματικό λόγο, που τους είναι οικείος, στο διαδικαστικό λόγο της επιστημονικής μεθοδολογίας (βλ. Κουλουμπαρίτση παρόν τόμος). Για παράδειγμα, σε ένα πρόγραμμα σχολικού εγγραμματος για τη Δευτέρα Τάξη Δημοτικού οι μαθητές κλήθηκαν να γράψουν ένα κείμενο οδηγιών για τη χρήση υλικών και την οργάνωση μεθοδολογικών διαδικασιών κατά τη σπορά και τη φροντίδα ενός σχολικού σπορείου. Στα κείμενα τους παρατηρεί κανείς τις δυσκολίες των μαθητών να περάσουν από το λόγο της προσωπικής αναδιήγησης στο διαδικαστικό λόγο, τον οποίο απαιτεί η περίσταση (βλ. Lewis and Wray 1995:51). Παρόμοια δυσκολία παρουσίασαν σε μεγαλύτερη τάξη αδύνατοι μαθητές, όταν κλήθηκαν να περιγράψουν ένα πρόσωπο και ένα χώρο· χρησιμοποίησαν αφηγηματικό λόγο, για να περιγράψουν οικείο πρόσωπο, και μια μορφή προσωπικής αναδιήγησης, για να περιγράψουν οικείο σε αυτούς χώρο (βλ. Ματσαγγούρας 2003:231). Επισημαίνεται ότι η γλώσσα που χρησιμοποιούν οι επιμέρους επιστήμες δεν είναι ακριβώς η ίδια, αλλά υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ, για παράδειγμα, της γλώσσας των Μαθηματικών και της γλώσσας της Ιστορίας, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν και κοινά χαρακτηριστικά στη γλώσσα όλων των επιστημών (βλ. και Wray 2001:15· 2006:2· Hyland 2000).

## **II. Η Γνωσιακή Διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματος**

Στόχος του Επιστημονικού Εγγραμματος είναι η εξάπλωση των ήδη γνωστών επιστημονικών γνώσεων με απώτερο σκοπό να αναβαθμισθεί η γνωσιακή υποδομή και ο συνακόλουθος τρόπος σκέψης και πράξης τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο (βλ. και Λέκκα 2005:152 και 155). Με τέτοια υποδομή τα άτομα και τα κοινωνικά σύνολα είναι σε θέση να κατανοούν καλύτερα τον κόσμο και να λαμβάνουν ορθολογικές και τεκμηριωμένες αποφάσεις πάνω σε ζητήματα που επηρεάζουν την ατομική και συλλογική ζωή μας (βλ. και Χατζηγεωργίου 2006) και, βεβαίως, να αξιοποιούν με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα τις τεχνολογικές εφαρμογές.

Τόσο το αναλυτικό πρόγραμμα και το σχολικό βιβλίο, όσο και η διδασκαλία αντιμετωπίζουν το ερώτημα τι επιλέγουμε από το πλήθος των επιστημονικών γνώσεων, με ποια κριτήρια και πώς τις οργανώνουμε. Η σύγχρονη απάντηση στο ερώτημα αυτό, για λόγους που έχουμε αναπτύξει σε άλλη εργασία μας (βλ. Ματσαγγούρας 2004α), είναι πώς επιλέγουμε ό,τι ουσιώδες και παραδειγματικό έχει να προσφέρει κάθε επιστημονικός χώρος, το οποίο για διδακτικούς λόγους οργανώνουμε εννοιοκεντρικά (concept-based knowledge, βλ. και Erikson 1998· Donald 2002:11) και το προσεγγίζουμε διεπιστημονικά και διαθεματικά.

Για να καταστεί δυνατή η εκπόνηση ενός ισορροπημένου και συνεκτικού προγράμματος σπουδών, είναι ανάγκη να υπάρχει ένα ευρύτερο σύστημα διάκρισης και οργάνωσης των επιμέρους μορφών και επιπέδων γνώσης. Ένα τέτοιο σύστημα παρουσιάζει το Σχήμα 2, που έχει γίνει με βάση επιστημολογικές κατηγορίες μέσα από την οπτική της διδακτικής προσέγγισης.

Σύμφωνα με αυτό, το γνωσιακό σύστημα απαρτίζεται από στοιχεία διαφορετικού επιπέδου οργάνωσης, όπως είναι τα δεδομένα, οι πληροφορίες και οι γνώσεις (βλ. και Ματσαγγούρας, ...). Τις γνώσεις τις διακρίνει, στη συνέχεια, σε δηλωτικές (declarative) και διαδικαστικές (procedural), με βάση τη γνωστή διάκριση του Ryle (1949), τις οποίες, βέβαια, υποδιαιρεί σε επιμέρους κατηγορίες.

Η διάκριση της δηλωτικής γνώσης σε εννοιολογική (conceptual) και πραγματολογική (factual) είναι ιδιαίτερα σημαντική και λειτουργική για τη διαμόρφωση του περιεχομένου τόσο του προγράμματος σπουδών όσο και των σχολικών εγχειριδίων, αλλά και της διδασκαλίας.



## **A. Εννοιολογική Γνώση**

### **1. Ερωτήματα που Εξετάζουν οι Επιστήμες**

Για να κατανοήσουμε καλύτερα και να διαχειρισθούμε αποτελεσματικότερα από πλευράς διδακτικής τι εννοούμε ουσιώδες και παραδειγματικό και γιατί ενδείκνυται η εννοιοκεντρική οργάνωση, πρέπει να επισημάνουμε ότι κάθε επιστημονικός κλάδος μελετά (α) οντότητες, (β) διαδικασίες και (γ) φαινόμενα του πεδίου του και θέτει ερωτήματα του τύπου *τι, ποιος, πού, πότε, πώς, πόσο και γιατί*. Οι ειδικοί επισημαίνουν εμφαντικά ότι η Επιστήμη δεν είναι ένας κατάλογος δεδομένων που πρέπει να απομνημονεύσει κανείς, αλλά είναι ένας τρόπος να βλέπεις τον κόσμο και να υποβάλλεις ερωτήματα (βλ. Their with Daviss, 2002: 10). Έτσι, για παράδειγμα, η Ιστορία και η Γεωγραφία μελετούν οντότητες, όπως είναι το κράτος και το κλίμα, αντίστοιχα, διαδικασίες, όπως είναι η πολιορκία και η διάβρωση, και φαινόμενα, όπως είναι οι επαναστάσεις και οι σεισμοί. Ανάλογα με τη φύση των οντοτήτων των διαδικασιών και των φαινομένων που μελετά κάθε επιστήμη, διαμορφώνει τα παραπάνω επτά ερωτήματα.

Η πρώτη από τις δύο επιστήμες, που χρησιμοποιήσαμε ως παράδειγμα παραπάνω, εξετάζει το ιστορικό παρελθόν και μελετά (α) τη χρονικο-χωρικήτητα, (β) τη προθετικότητα, (γ) την αιτιότητα και (δ) την αξιολογική αποτίμηση των οντοτήτων, των διαδικασιών και των φαινομένων του ιστορικού γίνεσθαι, ακολουθώντας την ερμηνευτική μέθοδο.

Παρομοίως, και η Γεωγραφία εξετάζει το γεωφυσικό περιβάλλον σε σχέση με το ανθρωπογενές και αναφέρεται (α) στη χωρικο-χρονικήτητα, (β) στη δομή, (γ) στην ταξινόμηση, (δ) στην αιτιότητα και (ε) στην αποτίμηση των οντοτήτων, των διαδικασιών και των φαινομένων του γεωφυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος στην αλληλεξάρτησή τους, ακολουθώντας την αιτιο-κρατική μέθοδο.

Τέλος, και οι Φυσικές Επιστήμες μελετούν τον φυσικό κόσμο και αναφέρονται (α) στη χωρικο-χρονικήτητα, (β) στη δομή, (γ) στην ταξινόμηση, (δ) στην αιτιότητα και (ε) στην αποτίμηση των οντοτήτων, των διαδικασιών και των φαινομένων του μικρόκοσμου και του μακρόκοσμου, ακολουθώντας την αιτιο-κρατική μέθοδο.

Με βάση όσα έχουμε μέχρι τώρα αναφέρει για τη φύση και τη λειτουργία των κειμένων, είναι αναμενόμενο ότι η επικέντρωση της Ιστορίας, της Γεωγραφίας και των Φυσικών Επιστημών σε τούτο ή σε εκείνο το ερώτημα οδηγεί σε διαφορετικούς τύπους κειμένων, τους οποίους παρουσιάζουν τα Σχήματα 8, 9 και 10, που παραθέτουμε στο δεύτερο μέρος του παρόντος κειμένου.

## 2. Έννοιες, Όροι και Ορισμοί

Για να προσεγγίσει τις οντότητες, τις διαδικασίες και τα φαινόμενα από τις συγκεκριμένες οπτικές κάθε επιστήμης, το Αναλυτικού Προγράμματος σπουδών ενδείκνυται να οργανωθεί εννοιοκεντρικά, διότι οι έννοιες αποτελούν τις βασικές μονάδες σκέψης και γνώσης, που μας επιτρέπουν να οργανώνουμε την εμπειρία μας (βλ. και Donald 2002:11). Ο Vygotsky (1993:209) έχει προ πολλού χαρακτηρίσει την εννοιολογική μάθηση κλειδί στη γνωστική εξέλιξη του παιδιού και διετύπωσε την απορία γιατί μέχρι την εποχή του το θέμα αυτό είχε ελάχιστα απασχολήσει τους ειδικούς. Μεταφερόμενη η θέση αυτή στην εκπαίδευση και με τις σημερινές μας γνώσεις σημαίνει ότι το σχολείο πρέπει να αξιοποιήσει πρωτίστως τις κεντρικές έννοιες, με τις οποίες η συγκεκριμένη επιστήμη προσεγγίζει τα θέματα μελέτης.

Αναλυτικότερα, ο ρόλος τους στη σκέψη και στην επιστήμη είναι θεμελιώδης, διότι οι έννοιες αποτελούν νοητικές κατασκευές μέσα στις οποίες ο ανθρώπινος νους δομεί με συμπυκνωμένο τρόπο την εμπειρία του για τα ουσιώδη γνωρίσματα οντοτήτων, διαδικασιών και φαινομένων. Ο Vygotsky (1997) επισημαίνει επιγραμματικά ότι οι λέξεις προσδίδουν μορφή και οργάνωση στην εμπειρία και παρέχουν στο άτομο τη δυνατότητα μέσα από τη χρήση νέων λέξεων να αναδομήσει τις εμπειρίες του. Στην ίδια λογική ο Bruner (1996:17) επισημαίνει ότι η γλώσσα παρέχει στο άτομο τη «θήκη με τα εργαλεία» («toolkit») του πολιτισμού, μέσω των οποίων μπορεί να ξεπεράσει τα «φυσικά» όρια των δυνατοτήτων που κατέχει τη δεδομένη στιγμή. Αυτό ακριβώς συμβαίνει καθώς οι μαθητές οικειοποιούνται την ορολογία των επιστημών· αποκτούν νέα εργαλεία για ένα καινούργιο τρόπο θεώρησης, κατανόησης και διαχείρισης του κόσμου.

Για να κατανοήσουμε τη σημασία των εννοιών στη διαχείριση της εμπειρίας, ας πάρουμε ως παράδειγμα την έννοια *φυτό*, στην οποία ο ανθρώπινος νους συμπυκνώνει εμπειρίες από μεγάλη ποικιλία επιμέρους περιπτώσεων που θεωρεί ότι εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία. Από όλες αυτές τις περιπτώσεις συνάγει επαγωγικά ότι ένα φυτό αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται, έχει ανάγκη από νερό και ήλιο και τα συναφή. Αυτές τις γνώσεις τις κωδικοποιεί και τις εκφράζει γλωσσικά με τον όρο *φυτό*. Έτσι, αν απλώς πληροφορηθεί κάποιος που δεν το γνώριζε μέχρι τότε ότι ο αγλέορας είναι δηλητηριώδες φυτό, τότε αυτός αποδίδει στον αγλέορα όλη τη συμπυκνωμένη γνώση που έχει περί φυτών και δεν έχει ανάγκη περαιτέρω αναλυτικής πληροφόρησης. Με άλλα λόγια, με τη δημιουργία εννοιών ο ανθρώπινος νους οργανώνει την εμπειρία του με τρόπο που μπορεί να την μεταφέρει σε νέες καταστάσεις και να την αξιοποιήσει αναλόγως. Έτσι, η γνώση ως επεξεργασμένη και κωδικοποιημένη εμπειρία παρέχει σε όποιον την κατέχει δυνατότητες μεταφοράς της γνώσης, νοηματοδότησης νέων πραγμάτων και, άρα, εξασφαλίζει νέες δυνατότητες σκέψης και πράξης. Οι παραπάνω δυνατότητες αποτελούν την πεμπουσία του εγγραμματισμού και εκφράζονται στον επιστημονικό λόγο ως περιγραφές, ταξινομήσεις, προβλέψεις, αναφορές, επεξηγήσεις, ερμηνείες, οδηγίες, επιχειρηματολογίες και εφαρμογές (βλ. και Wray 2006:75).

Πρέπει, βέβαια, να σημειώσουμε ότι οι έννοιες της επιστήμης δεν περιορίζονται σε συγκεκριμένες οντότητες (πχ, *φυτό*, *ζώο*, *εργαλείο*), αλλά αναφέρονται και σε ενέργειες, διαδικασίες, καταστάσεις, ποιότητες, ιδιότητες και σχέσεις (π.χ. *εκβιομηχάνιση*, *εντροπία*, *συνάφεια*, *εκπολιτισμός*, *επιτάχυνση*), που αποδίδονται με έννοιες υψηλού βαθμού αφάιρες και οργάνωσης (βλ. και Wells 1994). Για διδακτικούς λόγους πρέπει να γίνεται διάκριση του βαθμού αφάιρες και από αυτή τη σκοπιά η κλίμακα τεσσάρων επιπέδων αφάιρες που προτείνει η Donald (2002:14) παρουσιάζει ενδιαφέρον. Σύμφωνα με αυτή, πρώτο είναι το συγκεκριμένο επίπεδο (*concrete*, π.χ. *ταλάντωση*), δεύτερο το επίπεδο των



συγκεκριμένων διαδικασιών (concrete functional, π.χ. εκβιομηχάνιση), τρίτο το επίπεδο των αφηρημένων εννοιών (abstract, π.χ. φιλελευθερισμός), και, τέλος, τέταρτο το επίπεδο των εννοιών υψηλής αφάιρεςης (higher order abstract, π.χ. σύγκρουση πολιτισμών).

Όπως είναι φυσικό, όσο αυξάνει ο βαθμός αφάιρεςης και συστηματικής οργάνωσης, στοιχεία που χαρακτηρίζουν τις επιστημονικές έννοιες, αυξάνει και ο βαθμός δυσκολίας τον οποίο αντιμετωπίζουν στη κατανόηση οι μαθητές. Τότε καθίσταται αναγκαία η παρέμβαση του εκπαιδευτικού, όπως επίμονα επισήμανε ο Vygotsky 1993:212) και επιβεβαιώνουν οι πολυπληθείς εργασίες των νεο-βυγκοτσικιανών (βλ. Wells 1994). Μόνο έτσι οι μαθητές οικειοποιούνται τις επιστημονικές έννοιες με τα προσδιοριστικά χαρακτηριστικά τους, που είναι ο υψηλός βαθμός αφάιρεςης και η συστηματική οργάνωση, και οι ίδιοι ανάγονται σε υψηλό επίπεδο γνώσης, το οποίο χαρακτηρίζεται από συνειδητότητα και προθετικότητα κατά τη χρήση (βλ. Vygotsky 1993:304 και 313· Wells 1994).

Ένας αποτελεσματικός τρόπος διδακτικής διαμεσολάβησης είναι ο εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία των μη συγκεκριμένων εννοιών, πριν τις παρουσιάσει στη συμβολική τους μορφή, την οποία εκφράζουν οι όροι, οι ορισμοί και οι τύποι, να τις προσεγγίσει εικονιστικά και με έμπρακτες ενέργειες, σύμφωνα με την επισήμανση του Bruner (1960) ότι οι έννοιες μπορούν να παρουσιασθούν με εικονιστικό (iconic), με έμπρακτο (enactive) και με συμβολικό (symbolic) τρόπο. Για παράδειγμα, η έννοια της ισορροπίας μπορεί να διδαχθεί μέσα από εικόνες που παριστάνουν καταστάσεις ισορροπίας, όπως είναι η εικόνα ενός παλαιού τύπου ζυγού, και με έμπρακτες εφαρμογές εξισορρόπησης ζυγού, τραμπάλας, ράβδου και σώματος, πριν, τελικά, διδαχθεί και συμβολικά μέσα από ορισμούς και φυσικομαθηματικούς τύπους. Η αναζήτηση των μεταφορικών χρήσεων της εννοίας σε άλλους τομείς, όπως οικολογική και ψυχολογική ισορροπία, συμβάλλει επίσης στη σε βάθος κατανόηση της εννοίας.

Αναφερόμενοι στις εξειδικευμένες έννοιες και τις λεκτικές τους αποδόσεις, που κατασκεύασε η επιστήμη, οι Halliday και Martin (2004:306-307) επισημαίνουν ότι πρέπει να διδαχθούν συστηματικά ως τεχνικοί όροι, διότι εκφράζουν τον επιστημονικό τρόπο προσέγγισης της πραγματικότητας, που δεν ταυτίζεται με τον τρόπο του καθημερινού λόγου, αλλά και διότι οι επιστημονικοί όροι συμπυκνώνουν πληροφορίες σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι οι λέξεις του καθημερινού λόγου.

Ως προς την προέλευση των εννοιών, επισημαίνουμε ότι από αυτές άλλες είναι εξειδικευμένες έννοιες (=ίδιες ή εγχώριες έννοιες) που έχει αναπτύξει συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος και χρησιμοποιούνται μόνο από αυτόν, όπως είναι για παράδειγμα η έννοια *επιτάχυνση* των Φυσικών Επιστημών, άλλες είναι δάνεια από άλλες επιστήμες και χρησιμοποιούνται από το δανειολήπτη κλάδο με διαφορετικό περιεχόμενο απ' ό,τι στο δανειοδότη (π.χ. *κώδικας*, λέξη της καθημερινής ομιλίας στην αρχαιότητα που έγινε τεχνικός όρος της νομικής επιστήμης και δάνειος όρος της σημειολογίας και της βιολογίας, στον οποίο απέδωσαν το δικό τους περιεχόμενο) και η έννοια *υφαίρεςη* (βλ. Μπαμπινιώτης 2002:1860), η οποία χρησιμοποιείται στη νομική, στη μαθηματική, στην οικονομική και στη γλωσσολογική ορολογία με τελείως διαφορετική σημασία (!), και, τέλος, άλλες είναι κοινής χρήσης από όλους τους επιστημονικούς κλάδους και γι' αυτό καλούνται μακρο-έννοιες (π.χ. *σύστημα*) (βλ. και Ματσαγγούρας 2004α).

Η Γνωστική Ψυχολογία και η Φιλοσοφία ταξινομούν τις έννοιες με ποικίλους τρόπους και με διαφορετικά κριτήρια (βλ. Ματσαγγούρας 2001: 97, 331-336· Donald 2002:11) και διαπιστώνουν ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ του είδους των εννοιών που χρησιμοποιούν οι Φυσικές Επιστήμες από τη μία πλευρά και οι Κοινωνικές και Ανθρωπιστικές από την άλλη (βλ. Donald 2002:15). Στο σημείο αυτό δεν θα

αναφερθούμε στις ποικιλότροπες ταξινομήσεις, αλλά θα εξετάσουμε -διότι το θέμα παρουσιάζει ενδιαφέρον από διδακτικής πλευράς- το είδος των όρων που χρησιμοποιούν οι επιστήμες, για να δηλώσουν το περιεχόμενο των εννοιών τους. Με το θέμα της ονοματοδοσίας των εννοιών έχουν ασχοληθεί οι Halliday και Martin (2004), οι οποίοι επισημαίνουν ότι οι επιστήμες χρησιμοποιούν κατά περίπτωση ως όρους δήλωσης των εννοιών (α) κοινές λέξεις της καθημερινής γλώσσας (π.χ. *πόλεμος, λίμνη*), (β) ταξινομικά επίθετα, για να δηλώσουν υποκατηγορία ευρύτερης έννοιας (π.χ. *αμυντικός πόλεμος, θερμά λουτρά, δηλητηριώδες φυτό*), (γ) αιτιογενείς εξηγήσεις, για να εξηγήσουν την αιτία της δημιουργίας του οριζόμενου (π.χ. *επαναστατικό δίκαιο, προσχωσιγενές έδαφος*) και (δ) ονοματοποιήσεις διαδικασιών, για να μετατρέψουν τη δράση σε ακινητοποιημένο «πράγμα», που επιδέχεται ευκολότερα μέτρηση, αιτιοκρατική εξήγηση και ταξινόμηση (π.χ. *οχύρωση, επιτάχυνση, διάβρωση*).

Από διδακτικής πλευράς, σημειώνουμε ότι τόσο στα σχολικά εγχειρίδια όσο και κατά τη διδασκαλία πρέπει να γίνεται συστηματική ανάδειξη των χαρακτηριστικών που προσδίδουν ταυτότητα στην έννοια (π. χ. καρέκλα) και την αντιδιαστέλλουν από τις παράλληλες της έννοιας (π. χ. πολυθρόνα). Ταυτόχρονα, με την ίδια συστηματικότητα πρέπει να γίνεται και ανάδειξη των σχέσεων της εξεταζόμενης έννοιας τόσο με τις παράλληλες όσο και με τις υπερώνυμες προς αυτήν έννοιες.

Το Σχήμα 3 παρουσιάζει την πορεία διδασκαλίας της έννοιας *κοινότητα* στο πλαίσιο του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος «Ζούμε σε Κοινότητες». Η διδασκαλία αρχίζει με τα χαρακτηριστικά της έννοιας *κοινότητα* (π. χ. άτομα, σχέσεις, οργάνωση), τα οποία συμπληρώνει με θετικά παραδείγματα της έννοιας «κοινότητα» (π. χ. χωριό, σχολική τάξη), καθώς και με αρνητικά παραδείγματα, (π. χ. επιβάτες λεωφορείου) που μοιάζουν σε μερικά σημεία με την οριζόμενη έννοια, αλλά στερούνται βασικά χαρακτηριστικά της. Στη συνέχεια αναζητά τους λόγους για τους οποίους ζούμε σε κοινότητες και διατυπώνει τη γενίκευση «Ζούμε σε κοινότητες για να ικανοποιούμε τις βασικές μας ανάγκες». Επισημαίνουμε στο σημείο αυτό ότι από διδακτικής πλευράς ενδείκνυνται οι έννοιες να διδάσκονται στο πλαίσιο μιας χαρακτηριστικής γενίκευσης, όπως είναι αυτή που αναφέρεται στην κοινότητα.

Μετά από αυτό στο επόμενο βήμα αναζητούνται εκτός της ανθρώπινης κοινωνίας ανάλογες της κοινότητας έννοιες με παρόμοια χαρακτηριστικά και λειτουργίες και ως τέτοιες εντοπίζει τις έννοιες *αγέλη, σμήνος, σμάρι, κοπάδι* κτλ. Πρόκειται για παράλληλες έννοιες της κοινότητας και στόχος της διδακτικής δραστηριότητας είναι να βρεθούν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των παραλλήλων εννοιών.

Η κίνηση της οριζόντιας συσχέτισης της διδασκόμενης έννοιας με παράλληλες της έννοιες σε άλλους χώρους προσδίδει διεπιστημονική διάσταση στη διδασκαλία, μέσα από την οποία εμπεδώνεται η έννοια και αποβαίνει νοητικό εργαλείο ευρύτερης χρηστικότητας. Μια τολμηρή προέκταση της έννοιας *κοινότητα* και της συνοδευτικής της γενίκευσης, που παραθέσαμε παραπάνω, αποτελεί η αναζήτηση ανάλογων σχημάτων στο χώρο των ουράνιων σωμάτων, όπου οι μαθητές μπορούν, για παράδειγμα, να αναζητήσουν αναλογίες της κοινότητας και των λειτουργιών της στο ηλιακό σύστημα και στον ... κοινotάρχη του.

Τέλος, η διδασκαλία ολοκληρώνεται με την αναγωγή της διδασκόμενης έννοιας και των παραλλήλων της σε έννοια γένους, που αποτελεί την κατακόρυφη μορφή συσχέτισης, η οποία συμπληρώνει την οριζόντια συσχέτιση μεταξύ παραλλήλων, που έχει ήδη προηγηθεί. Η διδασκαλία της παραπάνω ενότητας μπορεί να κλείσει με το τραγούδι του Διονύση Σαββόπουλου που αναφέρεται στον «Ελλήνων της κοινότητες», για να αναζητήσουν



οι μαθητές τους λόγους που τις δημιουργούν και, έτσι, να διευρύνουν το περιεχόμενο της γενίκευσης «Ζούμε σε κοινότητες για να ικανοποιούμε βασικές μας ανάγκες» και με άλλου τύπου ανάγκες, πέρα από εκείνες της άμεσης επιβίωσης, όπως είναι οι πολιτιστικές, θρησκευτικές, εθνικές και ψυχολογικές ανάγκες.

Τα βασικά στοιχεία των εννοιών, δηλαδή τα χαρακτηριστικά τους και την έννοια γένους στην οποία υπάγονται, πρέπει να ανακεφαλαιώνουν οι ορισμοί των εννοιών, τους οποίους συναντούμε συχνά στην επιστήμη, διότι είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι και στην επεξεργασία της επιστημονικής γνώσης και στη διδασκαλία της. Στην επιστημονική γνώση είναι χρήσιμοι και αναγκαίοι οι ορισμοί, διότι ταυτοποιούν την εμπειρική και νοητική πραγματικότητα και με τον τρόπο αυτό διευκολύνουν την ταξινόμησή τους, που είναι βασική λειτουργία της επιστήμης (βλ. Halliday και Martin 2004:172). Στη διδακτική πράξη είναι επίσης αναγκαίοι, διότι συσχετίζουν γνωστούς όρους με νέους και γενικά βοηθούν στο μετασχηματισμό της βιωματικής γνώσης σε επιστημονική (βλ. Halliday και Martin 2004:222 και 277).

Τους ορισμούς μπορούμε με βάση τη λειτουργία τους να τους ταξινομήσουμε σε ορισμούς (α) ένταξης και χαρακτηριστικών (π.χ. *καρέκλα ένα κάθισμα μονοθέσιο ερεισίνωτο*), (β) ένταξης και επεξήγησης (π.χ. *Δέλτα είναι τμήμα ξηράς που δημιουργήθηκε στην εκβολή του ποταμού μέσα από διαδικασίες πρόσχωσης και έχει τριγωνικό σχήμα*), (γ) ετυμολόγησης (π.χ. *Δημοκρατικά καλούμε τα πολιτεύματα στα οποία κρατεί, δηλαδή, κατέχει την εξουσία ο δήμος, δηλαδή, ο λαός*) και (δ) αθροιστική παράθεση καταλόγου πληροφοριών. Η περίπτωση αυτή ορισμού ομοιάζει λίγο με την πρώτη περίπτωση των χαρακτηριστικών, με τη διαφορά ότι παραθέτει αθροιστικά με τη μορφή καταλόγου τα πληροφοριακά δεδομένα, χωρίς να τα συσχετίζει μεταξύ τους και χωρίς να τα οργανώνει συντακτικά σε περίοδο, όπως στο ακόλουθο παράδειγμα: (π.χ. *Κάκτοι ονομάζονται τα φυτά που: έχουν σαρκώδη κορμό και φύλλα, φέρουν αγκάθια και φύονται σε ξερά και φτωχά εδάφη*). Για τη διδακτική των εννοιών είναι δυνατόν ο δάσκαλος να συμπεριλάβει όλα τα παραπάνω στοιχεία, χρησιμοποιώντας είτε επαγωγικές είτε απαγωγικές διαδικασίες (βλ. Ματσαγγούρας 2001:336-347 και 352-361).

Επισημαίνουμε ακόμη ότι για τη διατύπωση των ορισμών χρησιμοποιούμε συνήθως τα παρακάτω ρήματα ή συναφή με αυτά: *είναι, ονομάζουμε, (απο-)καλούμε, αναφερόμαστε σε, ορίζουμε, σημαίνει, αντιπροσωπεύει, ισοδυναμεί και εκφράζει* (βλ. Halliday και Martin 2004:277).

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να ασκούμε τους μαθητές στη διατύπωση ορισμών και όχι στην απομνημόνευσή τους. Ο τύπος των μαθητικών ορισμών μπορεί να ακολουθεί μοτίβα όπως το παρακάτω:

«Η καρέκλα είναι μονοθέσιο κάθισμα, που έχει πλάτη στήριξης και είναι μετακινούμενο»,

Με βάση το Σχήμα 4 είναι δυνατόν να διατυπωθούν ορισμοί του τύπου «*Δημοκρατία είναι μορφή πολιτεύματος κατά το οποίο.....*», «*Συνεταιρισμός είναι είδος οργανισμού στον οποίο.....*», «*Στέπα είναι γεωγραφική ζώνη στην οποία.....*».

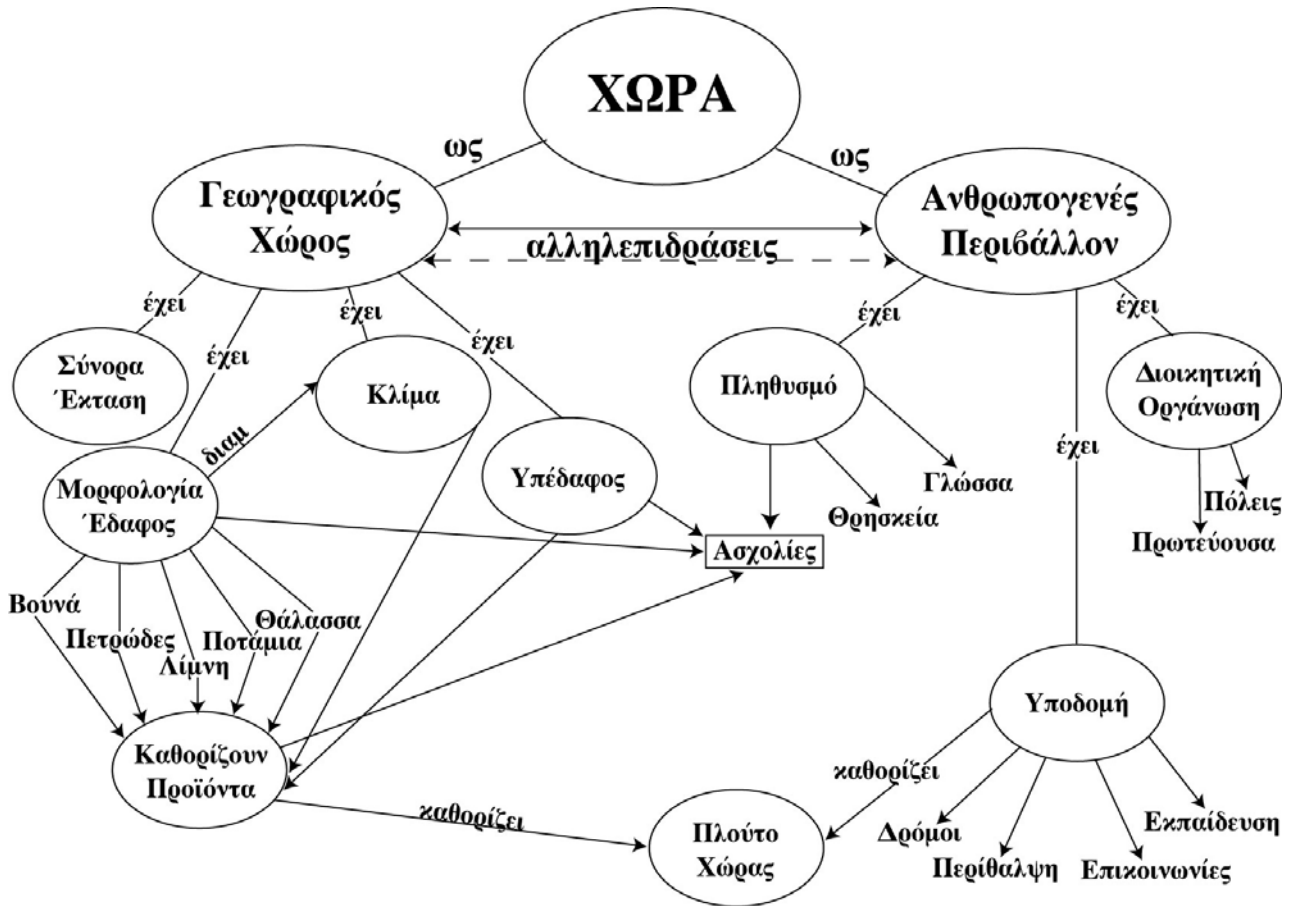
### **3. Αρχές, Γενικεύσεις και Σχήματα**

Οι γενικές αρχές και οι γενικεύσεις αποτυπώνουν τις κυρίαρχες σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ εννοιών. Όλα αυτά μαζί, έννοιες, αρχές και γενικεύσεις, οργανώνονται σε γνωστικά σχήματα, τα οποία συγκροτούν την εννοιολογική υποδομή της συγκεκριμένης επιστήμης (βλ. Donald 2002:9 Χατζηγεωργίου 2006:77). Ο Bruner (1960) αποκαλεί τα στοιχεία αυτά δομή της επιστήμης και τα τοποθετεί στην πρώτη γραμμή των διδακτικών σκοπών.

Ένα τέτοιο εννοιολογικό σχήμα παρουσιάζει το Σχήμα 5, που προέκυψε, με τη σχετική παρέμβαση του δασκάλου, από την αποτύπωση του τι σημαίνει για μαθητές της Έκτης Δημοτικού η έννοια *χώρα*. Μετά την ανάπτυξη του σχήματος και την επιβράβευσή τους για τις πολλές τους γεωγραφικές γνώσεις, οι μαθητές κλήθηκαν να δώσουν, ως «καλοί γνώστες» της Γεωγραφίας, πληροφορίες για τη σύγχρονη χώρα που ονομάζεται Μαυρίκιος. Δηλαδή, κλήθηκαν να περάσουν από την εννοιολογική γνώση της έννοιας *χώρα*, στην πραγματολογική γνώση αναφορικά με συγκεκριμένη πλέον χώρα. Σε αυτή την ερώτηση δήλωσαν παντελή αδυναμία οι μαθητές και ο δάσκαλος μπόρεσε να κάνει διάκριση μεταξύ της πλούσιας εννοιολογικής γνώσης τους, την οποία αποτυπώνει το Σχήμα 5, και της πραγματολογικής, που ζητά η ερώτηση και για την οποία διαπιστώθηκε ότι έχουν παντελή άγνοια. Για να απαντήσει κανείς με γνώση σε αυτήν την ερώτηση, πρέπει να κατέχει σχετικές πληροφορίες για τη συγκεκριμένη χώρα και να εντάξει τις πληροφορίες αυτές μέσα στο προϋπάρχον γνωστικό σχήμα. Μόνο μέσα από αυτήν την ένταξη οι μεμονωμένες πληροφορίες μετατρέπονται σε γνώσεις με νόημα γι' αυτούς που τις κατέχουν.

Τα παραπάνω στοιχεία, επομένως, πρέπει να είναι σαφή και εμφανή στο Α.Π.Σ. και στο σχολικό εγχειρίδιο και να αποτελούν τη βάση οργάνωσής τους, όπως και τη βάση οργάνωσης της καθημερινής διδασκαλίας, αν πρώτιστος στόχος τους παραμένει η ανάπτυξη του Επιστημονικού Εγγραμματισμού. Αυτά αποτελούν τον πυρήνα της γνωσιακής διάστασης του Επιστημονικού Εγγραμματισμού.

Εξυπακούεται ότι, για να είναι σε θέση οι εκπαιδευτικοί να αξιοποιούν διδακτικά αυτά τα στοιχεία, πρέπει όλα αυτά να αποτελέσουν αντικείμενο της επιμόρφωσής τους, όπως αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο.



## Β. Δηλωτική και Διαδικαστική Γνώση

Τη διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, εκτός από τις εννοιολογικές γνώσεις, απαρτίζουν οι πραγματολογικές και διαδικαστικές γνώσεις που κρίθηκαν ως ουσιώδεις και παραδειγματικές από τους ειδικούς του αναλυτικού προγράμματος. Όπως ήδη επισημάναμε, οι πραγματολογικές και οι διαδικαστικές γνώσεις, για να αποκτούν νόημα, πρέπει διδακτικά να οικοδομούνται πάνω στην εννοιολογική υποδομή του αντίστοιχου γνωστικού πεδίου. Από τα δύο αυτά είδη γνώσης, οι μεν δηλωτικές περιγράφουν κι εξηγούν τον κόσμο, οι δε διαδικαστικές μετατρέπουν τις δηλωτικές σε πράξη. Με άλλα λόγια, οι δηλωτικές γνώσεις μας βοηθούν να κατανοήσουμε καλύτερα τον εαυτό μας και τον κόσμο και τη σχέση μας μ' αυτόν, ενώ οι διαδικαστικές μας βοηθούν να πράξουμε και να δράσουμε μεθοδευμένα, ορθολογικά και αποτελεσματικά, προκειμένου να λύσουμε ποικίλης μορφής και πολυπλοκότητας προβλήματα.

Κριτήριο για την επιλογή και τη διαμόρφωση του γνωσιακού περιεχομένου μιας ενότητας του Αναλυτικού Προγράμματος, ενός κεφαλαίου του σχολικού εγχειριδίου και μιας ωριαίας διδασκαλίας αποτελούν τα επιμέρους ερωτήματα, τα

οποία θέτει κάθε επιστήμη αναφορικά με τις οντότητες, τις διαδικασίες και τα φαινόμενα που εξετάζει. Έτσι, για παράδειγμα, ένα κεφάλαιο που θέλει να απαντήσει ποιες ήταν οι επιδιώξεις των πολέμων του βυζαντινού αυτοκράτορα Ηράκλειου και πώς τις επέτυχε (ερώτημα προθετικότητας και δράσης) επιλέγει και οργανώνει διαφορετικά το γνωσιακό περιεχόμενο από μια άλλη ενότητα που επιδιώκει να αναδείξει ποιες αιτίες οδήγησαν τελικά στην πτώση του Βυζαντίου (ερώτημα αιτιοκρατικών σχέσεων). Στην πρώτη περίπτωση του παραδείγματος βαρύτητα έχουν ο σκοπός και ο χρονικο-χωρικός άξονας της σκόπιμης δράσης, ενώ στη δεύτερη περίπτωση υποβαθμίζεται ο χρονικο-χωρικός άξονας, χωρίς όμως να εξαφανίζεται, και αναδεικνύεται ο αιτιο-κρατικός άξονας. Παρομοίως, και στη Γεωγραφία ένα κείμενο που παρουσιάζει το γεωφυσικό ανάγλυφο μιας περιοχής επιλέγει και οργανώνει διαφορετικά το γνωσιακό του περιεχόμενο από ό,τι το οργανώνει ένα άλλο κείμενο που επιχειρεί να εξηγήσει με τη θεωρία των τευτονικών πλακών τη δημιουργία των σεισμών. Οι Πίνακες 1, 2 και 3 του παραρτήματος παρουσιάζουν συνοπτικά τη μορφή που προσδίδει κάθε ερώτημα στο περιεχόμενο και την οργάνωση ενός κειμένου. Εξυπακούεται ότι οι διαφορετικές μορφές περιεχομένου και οργάνωσης κειμενοποιούνται ανάλογα και μας δίνουν τους αντίστοιχους τύπους κειμένων όπως οι τύποι των Σχημάτων 8, 9 και 10, με τους οποίους έχουμε αναλυτικότερα ασχοληθεί σε άλλες εργασίες μας (βλ. Ματσαγγούρας 2003α· 2004α ή β;).

Γενικά μπορούμε να πούμε, όμως, ότι στην Ιστορία κυριαρχεί ο αφηγηματικός λόγος, ο οποίος παρουσιάζει τα γεγονότα στη χρονική τους εξέλιξη. Κειμενικοί τύποι που αποτελούν μορφές Ιστορικής Αναδιήγησης είναι η Αυτοβιογραφία (Autobiographical Recount), η Βιογραφία (Biographical Recount), η Εξιστόρηση (Historical Recount), η Ιστορική Έκθεση (Historical Account) και η Ιστορική Επεξήγηση (Historical Explanation). Όλοι αυτοί οι τύποι κειμένων έχουν κοινά στοιχεία, αλλά σε διαφορετική αναλογία, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6. Ειδικότερα, όσο προχωρούμε από την Αυτοβιογραφία προς την Ιστορική Έκθεση και, κυρίως, προς την Ιστορική Επεξήγηση οι συμμετέχοντες στα γεγονότα παύουν να είναι συγκεκριμένα πρόσωπα και γίνονται αφηρημένες ομάδες, μειώνονται τα χρονικο-χωρικά και αυξάνουν τα επεξηγηματικά στοιχεία και οι ονοματοποιήσεις. Αυξημένα στοιχεία επεξηγήσεων, ονοματοποιήσεων και λογικών συλλογισμών και συμπερασμάτων και αντίστοιχα μειωμένα στοιχεία χρονικότητας έχει το κειμενικό είδος του Ιστορικού Δοκιμίου (Historical Argumentation), το οποίο, όμως, δεν διδάσκεται στην εννιάχρονη εκπαίδευση. Στοιχεία του υπάρχουν μόνο στην καταληκτική παράγραφο των σχολικών κειμένων της Ιστορίας, όπου συνήθως γίνεται αποτίμηση του γεγονότος του κεφαλαίου.

Τη θέση που κατέχει ο αφηγηματικός λόγος στην Ιστορία κατέχει ο περιγραφικός στη Γεωγραφία, χωρίς να απουσιάζουν η χρονικότητα και η αφήγηση από τη Γεωγραφία, όπως δεν απουσιάζουν η χωρικότητα και η περιγραφή από την Ιστορία. Η Ιστορία συντελείται σε χρόνο και σε χώρο, όπως και η Γεωγραφία διαμορφώνεται από το χώρο σε συνάρτηση με το χρόνο. Η Γεωγραφία είναι η επιστήμη της περιγραφής, των ταξινομήσεων και των συσχετίσεων. Οι ταξινομήσεις τοποθετούν επιμέρους οντότητες, διαδικασίες και φαινόμενα μέσα στην ομάδα τους σε πλαίσιο σχέσεων, όπως είναι, για παράδειγμα, η ταξινόμηση των ζώων της στέπας. Οι συσχετίσεις αναδεικνύουν τις αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις που υπάρχουν τόσο μεταξύ γεωφυσικών στοιχείων όσο και μεταξύ των γεωφυσικών και των στοιχείων του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Έτσι, όπως η Ιστορία απομακρύνεται σταδιακά στην αλυσίδα των κειμενικών τύπων που παραθέσαμε από την αφήγηση και εμπλουτίζεται με επεξηγήσεις, με

λογικές αναλύσεις και αξιολογικές αποτιμήσεις, και η Γεωγραφία ξεκινάει με περιγραφές οντοτήτων, προχωρά στις επεξηγήσεις των γεωγραφικών δεδομένων και ολοκληρώνεται με αιτιοκρατικές συσχετίσεις φυσικών και ανθρωπογενών παραμέτρων, σύμφωνα και με το Σχήμα 7. Αυτή η διαφοροποίηση εκφράζεται μέσα από αντίστοιχους κειμενικούς τύπους, οι συχνότεροι από τους οποίους είναι: (α) η Περιγραφική Ανάπτυξη Εννοιών (π.χ. Τι είναι στέπα), (β) η Περιγραφική Ταξινόμηση (π.χ. Τα είδη κλίματος), (γ) η Περιγραφική Ανάπτυξη Οντοτήτων (π.χ. Πίνδος και Ροδόπη), (δ) η Περιγραφική Εξήγηση Διαδικασιών (π.χ. Τρόποι δημιουργίας ερήμου), (ε) η Περιγραφική Εξήγηση Φαινομένων (π.χ. Πώς προκαλούνται οι σεισμοί) και (στ) το Γεωγραφικό Δοκίμιο (π.χ. Υπήρξε η Ατλαντίδα;). Στο παράρτημα παρατίθενται δύο κείμενα με θέμα τις στέπες και δύο με θέμα την «Πίνδο και Ροδόπη», εκ των οποίων το πρώτο κείμενο σε κάθε περίπτωση προέρχεται από το σχολικό βιβλίο της Γεωγραφίας και το δεύτερο αποτελεί μια εναλλακτική γραφή του πρώτου, την οποία κάναμε για να καταστήσουμε σαφέστερα τα κειμενικού χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κειμενικού τύπου.

Επισημαίνουμε ότι όλοι σχεδόν οι παραπάνω κειμενικοί τύποι εμπεριέχουν, εκτός από τις περιγραφικές, και κάθε μορφής συμπληρωματικές πληροφορίες, ώστε συχνά να καθίσταται δύσκολη η διάκρισή τους από τα αναφορικά κείμενα (reports). Τέλος, επισημαίνουμε ότι πολύ συχνά τα σχολικά κείμενα είναι μικτά και εμπεριέχουν σε διαφορετική αναλογία τα παραπάνω στοιχεία. Σε αυτή την περίπτωση μαζί με το χαρακτηρισμό «μικτό» προσθέτουμε και το κυρίαρχο στοιχείο, το οποίο προκύπτει ποσοτικά, αλλά και με βάση το γενικότερο σκοπό του κειμένου.

## **Αυτο-βιογραφία**

### **Ιστορικό Δοκίμιο**

## **Περιγραφή Οντοτήτων**

### **Γεωγραφικό Δοκίμιο**



## Γ. Τρόποι Διδασκαλίας και Επίπεδα Κατανόησης

Για τη διδασκαλία της εννοιολογικής, της δηλωτικής και της διαδικαστικής γνώσης έχουν προταθεί ποικίλες εναλλακτικές προσεγγίσεις, τις οποίες δεν είναι δυνατόν να παρουσιάσουμε εδώ. Γι' αυτό παραπέμπουμε στη σχετική βιβλιογραφία (βλ. Χατζηγεωργίου 2006· Gunning 2003). Διευκρινίζουμε μόνο ότι, επειδή η φύση των επιμέρους μορφών γνώσης (εννοιολογική, πραγματολογική και διαδικαστική) είναι διαφορετική, προσφέρονται για τη διδασκαλία τους διαφορετικές στρατηγικές, τις οποίες αναπτύσσουμε αναλυτικά σε άλλη εργασία μας (βλ. Ματσαγγούρας 2001). Ο Χατζηγεωργίου (2006: 168-211) επισημαίνει ότι ειδικότερα για τις Φυσικές Επιστήμες προσφέρονται οι στρατηγικές της άμεσης κι εμπεδωτικής μάθησης, του προκαταβολικού οργανωτή, της καθοδηγούμενης διερεύνησης και της εποικοδομιστικής προσέγγισης.

Κοινό στοιχείο των σύγχρονων διδακτικών επιλογών είναι ότι αναγνωρίζουν πώς η μάθηση δεν είναι μια διαδικασία αποτύπωσης της γνώσης, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατασκευής της γνώσης (βλ. και Bereiter 2002), στις περισσότερες περιπτώσεις με τη διαμεσολαβητική παρέμβαση του δασκάλου. Βασικά εργαλεία στη διαδικασία κατασκευής της νέας γνώσης αποτελούν οι προηγούμενες γνώσεις, οι οποίες αναδεικνύονται σε εργαλεία σκέψης (βλ. Χατζηγεωργίου 2006: 66).

Παρά τις διαφορετικές μεθοδολογίες επεξεργασίας των δεδομένων που υιοθετούν οι εναλλακτικές προσεγγίσεις της σύγχρονης διδακτικής, όλες τους αποβλέπουν να διασφαλίσουν την κατανόηση των δεδομένων. Όπως ήδη αναφέραμε σε προηγούμενα κεφάλαια, η κατανόηση συντελείται σε διαφορετικά επίπεδα. Για την περίπτωση των επιστημών, προσδιορίζουμε τέσσερα τέτοια επίπεδα, που δεν εξαρτώνται από την απλή κατοχή του λεξιλογίου, αλλά από την ικανότητα του αναγνώστη να συσχετίζει το νοηματικό περιεχόμενο των λέξεων με ευρύτερα εννοιολογικά σχήματα (βλ. και Their with Davis 2002:11). Τα διαφορετικά αυτά επίπεδα αξιοποιούνται διδακτικά ανάλογα με το είδος της μάθησης και των μαθητών και είναι τα εξής: (α) Η πληροφοριακή κατανόηση, (β) η οργανωτική κατανόηση, (γ) η επεξηγηματική κατανόηση και (δ) η υπερβατική κατανόηση (βλ. Ματσαγγούρας 2001: 95)

**α. Πληροφοριακή κατανόηση:** Ο αναγνώστης κατανοεί μεμονωμένες πληροφορίες του κειμένου, τις οποίες μπορεί να εντοπίσει εύκολα στο κείμενο και να τις ανακαλέσει αργότερα στη μνήμη του χωρίς τη βοήθεια του κειμένου. Η πληροφοριακή κατανόηση οδηγεί σ' αυτό που αποκαλούμε αναπαραγωγική μάθηση.

**β. Οργανωτική κατανόηση:** Η οργανωτική κατανόηση ξεπερνά το επίπεδο της αναπαραγωγικής μάθησης και δίνει στον αναγνώστη τη δυνατότητα να κάνει τις πρώτες παρεμβάσεις στα δεδομένα του κειμένου, όπως, για παράδειγμα, να τα διατάξει με βάση κάποιο κριτήριο που θα επιλέξει, να τα ιεραρχήσει, να τα ταξινομήσει και να τα συγκρίνει. Οι Φυσικές Επιστήμες, αλλά και οι υπόλοιπες κάνουν συχνή χρήση των ταξινομήσεων (βλ. Halliday και Martin 2004:172).

**γ. Επεξηγηματική κατανόηση:** Με την επεξηγηματική κατανόηση ο αναγνώστης «μπαίνει μέσα» στα πράγματα και βλέπει από τι αποτελούνται, πώς διαρθρώνονται σε σύνολα και ποιοι κανόνες (αρχές/νόμοι) διέπουν τη λειτουργία τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. Για το σκοπό αυτό προβαίνει σε αναλύσεις, αναζητά τις αιτίες και τα αποτελέσματά τους.

**δ. Υπερβατική κατανόηση:** Αποκαλούμε το είδος αυτό της κατανόησης υπερβατικό, διότι ο αναγνώστης υπερβαίνει τα συγκεκριμένα δεδομένα του κειμένου και μέσα από υψηλού επιπέδου γνωστικές διεργασίες ανάγεται σε γενικεύσεις, αφαιρέσεις και ευρύτερα σχήματα που αφορούν την πραγματικότητα γενικότερα. Με άλλα λόγια ο αναγνώστης θεωρητικοποιεί την εμπειρία του.

Απώτερη επιδίωξη, βέβαια, είναι όλοι οι μαθητές να κατακτήσουν ανώτερα επίπεδα κατανόησης για όλα τα είδη γνώσης και σε όλα τα διδασκόμενα αντικείμενα.

Είναι προφανές ότι τα τέσσερα επίπεδα κατανόησης που περιγράψαμε έχουν στενή αντιστοίχιση με τα αντίστοιχα επίπεδα τα οποία αναφέραμε στο κεφάλαιο του Λειτουργικού Εγγραμματισμού και ότι και τα τέσσερα αφορούν την εννοιολογική και πραγματολογική γνώση. Όμως, είναι εμφανές ότι το επίπεδο της επεξηγηματικής και, κυρίως, της υπερβατικής κατανόησης δημιουργούν τις προϋποθέσεις, για να μπορέσει ο αναγνώστης να μετασχηματίσει τη δηλωτική γνώση σε διαδικαστική, δηλαδή, να περάσει από τη θεωρία στην πράξη. Έτσι, ολοκληρώνεται ο κύκλος που άρχισε με τις εμπειρίες και τις απορίες της πραγματικότητας, συνέχισε με τη θεωρητικοποίηση και ολοκληρώνεται με την πραξιακή παρέμβαση στον κόσμο της πραγματικότητας, απ' όπου ξεκίνησε με τις πρώτες απορίες.

### **III. Κειμενογλωσσολογική Διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού**

#### **A. Τα Κοινά Στοιχεία του Επιστημονικού Λόγου**

Ο τρόπος με τον οποίο οι επιστημονικοί κλάδοι αναπαριστούν γλωσσικά και διαρθρώνουν σε ενιαίο κείμενο εκφωνήματα που αφορούν γνωσιακά δεδομένα, μεθόδους, λογικές διαδικασίες και εννοιολογικές συσχετίσεις αποκτά ιδιαίτερη σημασία για δύο κυρίως λόγους.

Πρώτο, διότι είναι γνωστό ότι η γλώσσα δεν αποτελεί ένα ουδέτερο σημειωτικό σύστημα, αλλά έναν κώδικα με ενσωματωμένες κατηγορίες προσέγγισης και έκφρασης της πραγματικότητας στην οποία αναφέρεται.

Δεύτερο, διότι ο επιστημονικός λόγος παρουσιάζει πολλές και σημαντικές διαφορές από τον καθημερινό λόγο, οι οποίες οφείλονται στο γεγονός ότι οι δύο αυτές μορφές λόγου επιτελούν διαφορετικούς ρόλους, χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα και πραγματώνονται μέσα σε διαφορετικά πλαίσια. Ο επιστημονικός λόγος ακολουθεί πρότυπα ρητορικών μέσων και γλωσσικών χαρακτηριστικών, τα οποία διαμόρφωσε η επιστημονική κοινότητα με την πάροδο του χρόνου με βάση τους σκοπούς τους οποίους επιδιώκει ο επιστημονικός λόγος και τις περιστάσεις επικοινωνίας μέσα στις οποίες αρθρώνεται (βλ. Λέκκα 2005:285).

Οι κειμενογλωσσολόγοι εντοπίζουν τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ του καθημερινού και του επιστημονικού λόγου στο λεξιλόγιο, στις γραμματικο-συντακτικές επιλογές, στο ύφος και, γενικά, στη λειτουργία που επιτελεί (βλ. Swales 1990). Με αυτήν την έννοια, ο Lemke (1988) σημειώνει ότι η μάθηση μιας επιστήμης σημαίνει μάθηση της ιδιαίτερης γλώσσας της (βλ. Green 2004:273) και οι Halliday και Martin (2004:217) επισημαίνουν επιγραμματικά: «Το να είσαι εγγράμματος στην επιστήμη σημαίνει να είσαι ικανός να καταλαβαίνεις την τεχνική γλώσσα που χρησιμοποιείται». Γι' αυτό αρκετοί ειδικοί, γλωσσολόγοι και μη, επισημαίνουν ότι η διδασκαλία ενός επιστημονικού τομέα πρέπει να αρχίζει με τη διδασκαλία του ιδιαίτερου γλωσσικού κώδικα, τον οποίο ο συγκεκριμένος κλάδος έχει αναπτύξει και καθιερώσει, όπως ήδη αναφέραμε (βλ. και Corson 1990· Αρχάκης και Κονδύλη 2004: 176· Sutton, 2002:43· 2003 · Berkenkotter and Huckin 1995· Wray 2001). Άλλοι πάλι διευκρινίζουν ότι για διδακτικούς λόγους ενδείκνυται η διδασκαλία της επιστημονικής γλώσσας και γνώσης να γίνεται ταυτόχρονα (βλ. Their with Davis 2002:15).

Επ' αυτών ο Halliday είναι ιδιαίτερα κατηγορηματικός και σαφής: Για να έχει κανείς πρόσβαση σε οποιοδήποτε είδος γνώσης, πρέπει προηγουμένως να κατέχει τους σημειωτικούς πόρους που δομούν αυτή τη γνώση. Γι' αυτό, συμπληρώνει, τα

αναλυτικά προγράμματα πρέπει να επανασχεδιαστούν γύρω από αυτούς τους πόρους που εμπλέκονται στη σχολική γνώση (βλ. Δενδρινού 2001:219). Ο Lemke (χ.χ.:8) συμπληρώνει ότι, αν δεν το κάνουμε, είναι σαν να προσπαθούμε να διδάξουμε τους μαθητές μας το περιεχόμενο της επιστήμης χρησιμοποιώντας μια άγνωστη σε αυτούς γλώσσα, όπως τα Κινέζικα, και αμέσως διορθώνει είναι σαν να τους διδάσκουμε χρησιμοποιώντας εναλλακτικά πολλές διάφορες «εξωτικές» γλώσσες, υπονοώντας την ταυτόχρονη χρήση λόγου, σχημάτων, συμβόλων και μαθηματικών τύπων.

Από τα παραπάνω εξηγείται, λοιπόν, γιατί τα κειμενογλωσσολογικά χαρακτηριστικά της τεχνοεπιστήμης θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία του Επιστημονικού Εγγραμματισμού (βλ. Thier with Daviss 2002· Harmon and Wood 2001) και γιατί σκοπός της κειμενογλωσσολογικής διδασκαλίας, που πρέπει να γίνεται στο πλαίσιο κάθε μαθήματος, είναι να προετοιμάσει τους μαθητές για την αποπλαισιωμένη χρήση της γλώσσας, που κάνει η επιστήμη, προκειμένου να διατυπώσει γενικεύσεις, ορισμούς, υποθέσεις, συμπερασμούς, κατηγοριοποιήσεις, αιτιατές σχέσεις και αξιολογικές κρίσεις (βλ. Painter 1999).

Στο Σχήμα 1 την κειμενογλωσσολογική διάσταση για μεθοδολογικούς λόγους την αναλύουμε στις παρακάτω υποδιαστάσεις: (α) ανάλυση τυπικότητας, (β) ανάλυση γλωσσικής συνοχής και (γ) ανάλυση νοηματικής συνεκτικότητας. Μέσα από αυτές τις αναλύσεις θα αναδειχθούν οι τρόποι με τους οποίους ο επιστημονικός λόγος διασφαλίζει δομή στο συνολικό κείμενο και τις αναμενόμενες από την επιστημονική κοινότητα υφολογικές προδιαγραφές.

### **I. Ανάλυση Τυπικότητας**

Η τυπικότητα (formality) θεωρείται από τους γλωσσολόγους στοιχείο του ύφους και αναφέρεται στο βαθμό χρήσης λεξικογραμματικών επιλογών που διασφαλίζουν τη μονοσημία, την ακρίβεια, την πυκνότητα και το βαθμό αφαίρεσης και γενίκευσης των πληροφοριών (βλ. Halliday και Martin 2004:111-134· Bernstein 1991· Heylighen and Dewaele 1999). Τα εξειδικευμένα λεξικογραμματικά στοιχεία που διασφαλίζουν τις παραπάνω προδιαγραφές διαμορφώνονται διαρκώς από την επιστημονική κοινότητα και προσαρμόζονται στα ιδιαίτερα δεδομένα των Φυσικών Επιστημών από τη μία μεριά και των Ανθρωπιστικών από την άλλη (βλ. Αράπογλου και Γιαννουλοπούλου 2001). Ο βαθμός και η συχνότητα χρήσης τους, όμως, ποικίλει και γι' αυτό η βιβλιογραφία αναφέρεται σε ένα συνεχές τυπικότητας (βλ. Heylighen and Dewaele 1999). Στο ένα άκρο του συνεχούς αυτού τοποθετούνται κείμενα χαμηλής τυπικότητας, που είναι κοντά στον καθημερινό λόγο, και στο άλλο άκρο κείμενα υψηλής τυπικότητας, που είναι κείμενα της επιστήμης, τα οποία χρησιμοποιούν με πολλή προσοχή ένα ιδιαίτερα επεξεργασμένο γλωσσικό κώδικα.

Βασική επιδίωξη του επιστημονικού λόγου είναι να καταστεί ακριβής και περιεκτικός, για να είναι οικονομικός και αποτελεσματικός στη χρήση του. Γι' αυτό οι λεξικογραμματικές επιλογές που κάνει ενσωματώνουν σωρευτικά πλήθος πληροφοριών και, ταυτόχρονα, καθιστούν αμφιμονοσήμαντες τις σχέσεις μεταξύ σημαίνοντος και σημαινόμενου, ώστε να αποφευχθούν οι ασάφειες και οι αμφιβολίες. (βλ. Λέκκα 2005:210· Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου 2002:100). Στις λεξικογραμματικές επιλογές του επιστημονικού λόγου συμπεριλαμβάνονται η ειδική ορολογία, οι ονοματοποιήσεις, οι επιθετικοί και οι εμπρόθετοι προσδιορισμοί, οι μετοχές και η παθητική φωνή (βλ. Αράπογλου και Γιαννουλοπούλου 2001). Συχνά, πολλά από τα χαρακτηριστικά αυτά μεταφέρονται στα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων, με αποτέλεσμα ο σχολικός λόγος να αποκτά μέτριο προς υψηλό βαθμό τυπικότητας.

Το ερώτημα, βεβαίως, που ανακύπτει δεν είναι αν πρέπει να εξοικειωθούν οι μαθητές με τον υψηλής τυπικότητας λόγο της επιστήμης, αλλά από πότε, με ποιους ρυθμούς και με ποιους τρόπους, πρέπει να αρχίσει η εξοικείωση. Η τυπικότητα και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του επιστημονικού λόγου αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία του Επιστημονικού Εγγραμματισμού, τον οποίο επιδιώκει η εκπαίδευση.

Αναλυτικότερα, στοιχεία τα οποία αυξάνουν το βαθμό τυπικότητας του σχολικού λόγου και με τα οποία πρέπει σταδιακά από την Τετάρτη τάξη, κατά την άποψη μας, να εξοικειώνονται οι μαθητές είναι τα εξής: (α) η ορολογία, (β) η ονοματοποίηση, (γ) η υποτακτική σύνταξη και (δ) η παθητική φωνή (βλ. Halliday και Martin 2004· Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου 2002).

### **α. Χρήση Εξειδικευμένης Ορολογίας και Εξειδικευμένων Συμβόλων**

Η επιστήμη, όπως ήδη αναφέραμε, εργάζεται με εργαλεία τις έννοιες, τις οποίες είτε δημιουργεί κάθε επιστημονικός κλάδος για τις ανάγκες του είτε δανείζεται από άλλους κλάδους, αλλά και την καθημερινή γλώσσα, προσδίδοντας, όμως, σε αυτές τις περισσότερες φορές το δικό του περιεχόμενο σε αυτές. Σε κάθε περίπτωση, οι χρησιμοποιούμενοι όροι μετατρέπονται σε τεχνικούς όρους (*technicus terminus*), διότι αποκτούν σημασία από συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο (βλ. Halliday και Martin 2004:181). Τέτοιοι είναι, για παράδειγμα, οι όροι *δύναμη* και *έργο* της Φυσικής, που προέρχονται από τον καθημερινό λόγο. Τέλος, επισημαίνουμε ότι άλλες έννοιες αποδίδονται μονολεκτικά, όπως *διάνυσμα* στα Μαθηματικά, ενώ άλλες από δύο ή περισσότερες λέξεις. Σε αυτή την περίπτωση συχνά η πρώτη από τις δύο λέξεις είναι επίθετο, το οποίο άλλοτε παίζει ταξινομικό ρόλο (π.χ. *αργιλικά πετρώματα*, *ραδιενεργά απόβλητα*) και άλλοτε δηλώνει την αιτία της προέλευσης του οριζόμενου (π.χ. *ψυχογενής πάθηση*).

Η συχνή χρήση τέτοιων όρων και, μάλιστα, χωρίς προσπάθεια εξήγησης του περιεχομένου τους, αυξάνει την τυπικότητα του σχολικού κειμένου και, αντίστοιχα, το βαθμό δυσκολίας. Η τυπικότητα και η δυσκολία, βέβαια, αυξάνουν ακόμη περισσότερο, αν ταυτόχρονα με την εξειδικευμένη ορολογία γίνεται χρήση τύπων των Μαθηματικών και της Φυσικής καθώς και εξειδικευμένων συμβόλων (π.χ.  $H_2O$ ).

### **β. Ονοματοποίηση**

Η γλώσσα του καθημερινού λόγου προσεγγίζει αφηγηματικά την πραγματικότητα, που σημαίνει ότι την προσεγγίζει μέσα από πρόσωπα και πράγματα, που εκφράζονται με ουσιαστικά, και μέσα από τις δράσεις, τα γεγονότα, τις διαδικασίες και τις προθέσεις, που εκφράζονται με ρήματα. Γι' αυτό και χρησιμοποιεί ισόρροπα ουσιαστικά και ρήματα, για να δηλώσει τα υποκείμενα ή τα αντικείμενα και τις μορφές της δράσης, αντίστοιχα, και οργανώνει τις προτάσεις με τρόπο που αντιστοιχεί στις «φυσικές» σχέσεις μεταξύ δρώντων, δράσεων, αντικειμένων και περιστάσεων (βλ. και Wells 1994:10).

Αντίθετα, ο επιστημονικός λόγος εφαρμόζει μια σχεδόν μαθηματική προσέγγιση περιγραφής και επεξήγησης της πραγματικότητας. Προς το σκοπό αυτό πριμοδοτεί τη χρήση των ουσιαστικών, διότι, όπως θα δούμε, προσφέρουν μεγαλύτερες δυνατότητες διαχείρισης των δεδομένων. Έτσι, συχνά μετατρέπει ρηματικές ενέργειες σε ουσιαστικά, διαδικασία την οποία η Γλωσσολογία αποκαλεί *ονοματοποίηση* (*nominalization*) (βλ. Baynham 2002:164). Μέσω αυτής ο επιστημονικός λόγος κατορθώνει να μεταβεί από το ειδικό και συγκεκριμένο στο

γενικό και αφηρημένο, όπως φαίνεται στους μετασχηματισμούς των παρακάτω παραδειγμάτων, που απαρτίζουν ένα συνεχές διαδοχικών μετασχηματισμών:

1. Ο Αι-Γιώργης Συκούσης της Χίου και τ'άλλα χωριά στα διπλανά νησιά με τις βροχές που έριξε την άνοιξη και τη στέγνα του καλοκαιριού, **παρήγαγαν** διπλάσια ποσότητα ξηρών σύκων από πέρσι, που έβρεχε συνεχώς το καλοκαίρι (ειδικό και συγκεκριμένο).

2. Τα νησιά **παράγουν** άλλοτε περισσότερα και άλλοτε λιγότερα αποξηραμένα σύκα, ανάλογα με τον καιρό της άνοιξης και του καλοκαιριού. (λιγότερο ειδικό και συγκεκριμένο).

3. Η **παραγωγή** (=ονοματοποίηση) αποξηραμένων σύκων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες.(γενίκευση).

Οι Halliday και Martin (2004:44) επισημαίνουν ότι η διαδικασία μετατροπής ρημάτων και επιθέτων σε ονόματα άρχισε από τους πρώιμους Έλληνες επιστήμονες της Ιωνίας και καθιερώθηκε τον 17<sup>ο</sup> μ. Χ. αιώνα και μετά από τις αναπτυσσόμενες επιστήμες για τη δημιουργία τεχνικών όρων και τη διασφάλιση ακρίβειας και περιεκτικότητας στον επιστημονικό λόγο.

Η προτίμηση του επιστημονικού λόγου στις ονοματοποιήσεις δεν είναι τυχαία, αλλά οφείλεται, όπως αναφέραμε, στις δυνατότητες που του παρέχουν. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι οι εξής (βλ. και Halliday και Martin 2004 Αρχάκης• και Κονδύλη 2004: ).

α. Δημιουργούν αφηρημένα σύνολα οντοτήτων υψηλής πληροφοριακής αφαίρεσης και, συνεπώς, συμπύκνωσης, με τα οποία συχνά δηλώνονται διαδικασίες (πχ. *απόσταξη*), ιδιότητες (πχ. *ενότητα*) και σχέσεις (π.χ. *εξάρτηση*). Αυτό συμβάλλει στην ενοποίηση του επιστημονικού λόγου, αλλά και στην οικονομική διαχείριση των πληροφοριακών δεδομένων, προδιαγραφές που είναι πολύ σημαντικές για την επιστήμη.

β. «Ακινητοποιούν» την πραγματικότητα και, έτσι, οι επιστήμονες μπορούν να την παρατηρήσουν, να την μετρήσουν και να πειραματιστούν πάνω σε αυτή. Αυτό φαίνεται καθαρά στο παρακάτω παράδειγμα: «Οι εκβολές των ποταμών είναι υψηλής οικολογικής σημασίας, διότι αποδεικνύονται πρόσφοροι χώροι για την ανάπτυξη ειδικών οργανισμών, που...».

γ. Διευκολύνουν τη διατύπωση αιτιακών σχέσεων που διέπουν την πραγματικότητα, όπως στο παράδειγμα: «Η σταθερή μείωση των βροχοπτώσεων σε συνάρτηση με την υπερ-βόσκηση της περιοχής οδηγεί σταθερά στην αποψίλωση της χλωρίδας και στον αποδεκατισμό της πανίδας».

δ. Διευκολύνουν τις ταξινομήσεις, που είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τη διατύπωση συσχετίσεων, όπως φαίνεται και στο παράδειγμα: «Η υπογεννητικότητα αποτελεί το σοβαρότερο πρόβλημα της Ελλάδος, το οποίο προς το παρόν αμβλύνει η παλιννόστηση, ο επαναπατρισμός και η λαθρομετανάστευση.» Εκτός από τη διευκόλυνση στις συσχετίσεις και τις ταξινομήσεις, οι ονοματοποιημένοι όροι *υπογεννητικότητα*, *παλιννόστηση*, *επαναπατρισμός* και *λαθρομετανάστευση* συνέβαλαν και στην οικονομία της διατύπωσης, όπως ήδη αναφέραμε.

ε. Στο γενικευμένο και αφαιρετικό επίπεδο των ονοματοποιήσεων οι επιστήμες έχουν τη δυνατότητα να διατυπώνουν νόμους και να προβαίνουν σε ταξινομήσεις και διαφοροποιήσεις, οι οποίες αφορούν, για παράδειγμα, την *κίνηση*, τη *μάθηση* και την *επένδυση*, που εκφράζουν ονοματοποιημένα πολύπλοκες και σημαντικές διαδικασίες (βλ. Halliday και Martin 2004:48· Αρχάκης και Κονδύλη 2004:175).

Ενώ από τη μια μεριά οι ονοματοποιήσεις σε συνδυασμό με τη χρήση ετερόπρωτων προσδιορισμών, συνήθως σε γενική, και επιθετικών προσδιορισμών (πχ. τα *σημεία σύγκλισης* και *απόκλισης* των πολιτισμών) παρέχουν τις παραπάνω

δυνατότητες, από την άλλη αποστερούν από τον επιστημονικό λόγο την αμεσότητα, τη ζωντάνια και την παραστατικότητα (βλ. Λέκκα 2005:210). Γι' αυτό ο επιστημονικός λόγος παρουσιάζει αυξημένες δυσκολίες κατανόησης για τους μαθητές και το μέσο μη ειδικό αναγνώστη, πολλοί από τους οποίους αισθάνονται έντονη αποστροφή προς αυτόν (βλ. Lemke 1990:130). Ταυτόχρονα, όμως, ως λόγος της επιστήμης αναγορεύεται σε λόγο κύρους (βλ. Λέκκα 2006: 49), που αναβαθμίζει κοινωνικά τους (λιγοστούς) χρήστες του. Γι' αυτό αρκετοί, αναφερόμενοι στη γλώσσα της επιστήμης, κάνουν λόγο για ελιτισμό, αντιδημοκρατικότητα και για τον εξουσιαστικό ρόλο της εξειδικευμένης γνώσης (βλ. Halliday και Martin 2004:58· Λέκκα 2006:49· Foucault 1987).

Για να γίνει κατανοητή η λειτουργία της ονοματοποίησης παραθέτουμε μικρό απόσπασμα από επιστημονικό άρθρο, το οποίο στη συνέχεια αποδίδουμε σε ρηματικό λόγο.

*Σκοπός της παρούσης μελέτης είναι η σύνθεση ενός θεωρητικού μοντέλου σεξουαλικής επιλογής και των επιπτώσεών του στις αναπαραγωγικές στρατηγικές της κοπρόμυγας, (*scatophaga stercoraris*). Η χρησιμοποιούμενη στο μοντέλο τεχνική συσχετίζει περιβαλλοντικά και συμπεριφοριστικά δεδομένα πεδίου με δεδομένα εργαστηρίου, αναφορικά με την ανταγωνιστικότητα του σπέρματος, για την οποία έχει ήδη διατυπωθεί ένα μοντέλο ερμηνείας (Από το περιοδικό **Evolution**, παρατίθεται από τους Kress and Knapp 2004:369).*

Στο απόσπασμα αυτό απουσιάζουν οι φυσικοί ζώντες οργανισμοί που δρουν, ζευγαρώνουν και αναπαράγονται, καθώς και οι επιστήμονες που παρατηρούν, σκέφτονται, συμπεραίνουν και μοντελοποιούν τα συμπεράσματά τους. Αντίθετα, κυριαρχούν οι αφαιρέσεις και οι γενικεύσεις που μιλούν για ολοκληρωμένα μοντέλα σεξουαλικής επιλογής, τα οποία επηρεάζουν την αναπαραγωγική στρατηγική στις κοπρόμυγες. Μία φυσική και άμεση λειτουργία έγινε τόσο πολύπλοκη μέσα από μοντέλα και επιστημονικές στρατηγικές. Ευτυχώς για τις κοπρόμυγες, που περιφρονούν επιδεικτικά τους επιστήμονες και συνεχίζουν για αιώνες τώρα φυσικά και αυθόρμητα να κάνουν τη «δουλειά» τους.

Αν δεν συνειδητοποιήσει κανείς τις δυνατότητες της ονοματοποίησης, θα αναρωτιέται γιατί τόσο μανία απομάκρυνσης από την ίδια τη φύση και τα αντικείμενά της, που ακόμη και οι βιολόγοι αυτοκαταργούνται ως βιολογικές υπάρξεις και παραχωρούν τη θέση τους σε «τεχνικές» και «μοντέλα», που, στο παράδειγμά μας, αναλαμβάνουν για λογαριασμό τους να συσχετίσουν τα περιβαλλοντικά δεδομένα με τα δεδομένα του εργαστηρίου.

Έτσι, όπως παρατηρούν οι Kress and Knapp (2004:369), τα εργαστήρια, τα μοντέλα, οι τεχνικές, οι στρατηγικές, τα στατιστικά δεδομένα, τα άρθρα και οι δημοσιεύσεις εξοβελίζουν τη φύση και γίνονται ο αφύσικος κόσμος των επιστημόνων.

Σε μια προσπάθεια απόδοσης του ονοματοποιημένου κειμένου σε ρηματικό λόγο, το κείμενο μπορεί να πάρει την παρακάτω μορφή:

*Ως βιολόγο, με ενδιαφέρει να μελετήσω τον τρόπο με τον οποίο οι κοπρόμυγες επιλέγουν το ταίρι τους για να ζευγαρώσουν και, όταν το διαπιστώσω, θα επιχειρήσω να διατυπώσω ένα μοντέλο το οποίο να εξηγεί τόσο τον τρόπο με τον οποίο ζευγαρώνουν όσο και τις επιπτώσεις που έχει ο τρόπος αυτός στην αναπαραγωγή της κοπρόμυγας. Θα προσπαθήσω να συσχετίσω τις παρατηρήσεις μου που έχω κάνει στη φύση με εκείνες που έχω κάνει στο εργαστήριο και αφορούν ποιες δυνατότητες*

*ανταγωνισμού έχει το σπέρμα τους, ερώτημα για το οποίο άλλοι ερευνητές έχουν ήδη προτείνει μία ερμηνεία (βλ. και Kress and Knapp 2004: 369).*

Επομένως, ενώ κερδίζει ο ονοματοποιημένος λόγος στα σημεία που αναφέραμε, χάνει σε αμεσότητα και φυσικότητα. Γι' αυτό ο καθημερινός λόγος, όπως είπαμε, προτιμάει τις ρηματικές διατυπώσεις, που αποδίδουν άμεσα και στις φυσικές τους σχέσεις τα στοιχεία της πραγματικότητας. Για παράδειγμα, προτιμάει τη διατύπωση «Παράγοντες εντός και εκτός του ελληνικού χρηματιστηρίου *εξαπάτησαν* τους επενδυτές και αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο λαός να *αντιδράσει έντονα*», που μας λέει τι έκαναν ποιοι σε ποιους και με ποιο αποτέλεσμα, από τη διατύπωση «*Η εξαπάτηση των επενδυτών του ελληνικού χρηματιστηρίου προκάλεσε την έντονη λαϊκή αντίδραση*», που έχει «απονευρώσει» το λόγο.

Τέλος, η Αυστραλιανή σχολή του Halliday, που έχει ασχοληθεί ιδιαίτερα με τις ονοματοποιήσεις, έχει επισημάνει ότι, πέρα από το ρόλο που παίζουν οι ονοματοποιήσεις στην οργάνωση και έκφραση της επιστημονικής γνώσης, παίζουν σημαντικό ρόλο και στον έλεγχο που ασκούν πάνω στους μη εξειδικευμένους πληθυσμούς (βλ. Martin 2000:117), όπως έχει πειστικά αποδείξει και ο M. Foucault.

Από διδακτικής πλευράς, καλό είναι η διδασκαλία της ονοματοποίησης να αρχίζει στο μάθημα της Γλώσσας με τη μετατροπή του ρηματικού λόγου σε ονοματικό (βλ. Ιορδανίδου παρόντα τόμο) και στα υπόλοιπα μαθήματα να εντοπίζονται οι ονοματοποιήσεις και να μετατρέπονται σε ρηματικές εκφράσεις.

### **γ. Χρήση Υποτακτικής Σύνταξης**

Σε αντίθεση με τον προφορικό λόγο της καθημερινότητας που παραθέτει την πληροφόρηση γραμμικά και αθροιστικά με την κατά παράταξη σύνταξη, ο επιστημονικός λόγος επιλέγει την ιεραρχική οργάνωση των πληροφοριακών δεδομένων, η οποία εκφράζεται μέσα από τις δυνατότητες που παρέχει η καθ' υπόταξη σύνταξη (βλ. και Cope and Kalantzis 1993b:65). Έτσι μόνο είναι δυνατόν να αναδειχθούν οι πολυποίκιλες αιτιακές, χρονικές, λογικές και λοιπές σχέσεις, που εξηγούν και ερμηνεύουν τα πράγματα.

### **δ. Χρήση Παθητικής Σύνταξης**

Οι επιλογές της ενεργητικής ή της παθητικής φωνής δεν είναι μία απλή επιλογή αισθητικής προτίμησης, αλλά μία επιλογή που δημιουργεί νοήματα, διαφορετικά σε κάθε περίπτωση, με πολυποίκιλες προεκτάσεις στον τρόπο με τον οποίο αναγιγνώσκεται η πραγματικότητα. Αυτό φαίνεται καθαρά στα δύο κείμενα που ακολουθούν και αναφέρονται (πάλι) στην υπόθεση του χρηματιστηρίου, αλλά μέσα από διαφορετικές επιλογές φωνής (βλ. και Λύκου 2001).

#### **Κείμενο I**

*Πιστεύεται ευρέως ότι η πλειονότητα των νέων μικρο-επενδυτών του ελληνικού χρηματιστηρίου εξαπατήθηκε μέσω οργανωμένου σχεδίου. Γι' αυτό διατυπώνεται έντονα η κοινωνική απαίτηση να αποδοθεί δικαιοσύνη και να επιστραφεί το προϊόν της απάτης.*

#### **Κείμενο II**

*Ο κόσμος πιστεύει ακράδαντα ότι συγκεκριμένα άτομα από τον πολιτικό και οικονομικό κόσμο σε συνεργασία με παράγοντες του ελληνικού χρηματιστηρίου κατέστρωσαν οργανωμένο σχέδιο εξαπάτησης των νέων μικρο-επενδυτών, οι οποίοι αντιδρούν έντονα και απαιτούν επίμονα από τη δικαιοσύνη να τιμωρήσει τους ενόχους και να τους επιστρέψει τα ποσά που έχασαν.*

Το κείμενο II κατονομάζει τους δρώντες και δράστες, τους συνδέει άμεσα με το (παράνομο) γεγονός και προβάλλει το αίτημα της τιμωρίας των ενόχων και της αποκατάστασης των απατηθέντων. Αντίθετα, στο κείμενο I αποσιωπώνται οι σχέσεις δραστών και παράνομης πράξης και προβάλλεται απρόσωπα η τελεσθείσα πράξη.

Αυτή η δυνατότητα της παθητικής σύνταξης να προβάλλει την πράξη και να υποβαθμίζει τους φορείς της δράσης είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στον επιστημονικό λόγο, διότι, στη λογική του θετικιστικού επιστημολογικού παραδείγματος, η επιστημονική γνώση είναι «αντικειμενική» και «απρόσωπη», που σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται από την υποκειμενική παρέμβαση του ερευνητή επιστήμονα. Γι' αυτό το πρόσωπο του ερευνητή περνά σε δεύτερη μοίρα, κάτι που δεν συμβαίνει, βέβαια, στον καθημερινό λόγο, ο οποίος αναφέρεται κυρίως σε πρόσωπα και πώς αυτά εμπλέκονται σε γεγονότα και συσχετίζονται με τα πράγματα.

Ένας τρόπος, για να επικεντρωθεί η προσοχή του αναγνώστη στην αντικειμενική και ουδέτερη επιστημονική «αλήθεια» και να αποσιωπηθεί το πρόσωπο του επιστήμονα, είναι η χρήση ρημάτων παθητικής φωνής. Σε αυτό, άλλωστε, βοηθούν και οι ονοματοποιήσεις (βλ. Λέκκα 2005:52). Αν, μάλιστα, συνδυαστεί και με τη χρήση απρόσωπων συντάξεων, η προσωπική παρουσία του ερευνητή ή του συγγραφέα εξαφανίζεται εντελώς και τη θέση του καταλαμβάνει η συμπράττουσα και ομονούσα επιστημονική κοινότητα, η οποία, βεβαίως, αναμένεται να διατυπώνει μόνο καθολικής ισχύος και αποδοχής «αλήθειες» (βλ. και Λέκκα 2005:244).

#### **ε. Χρήση Τεχνικού Ύφους**

Το ύφος των επιστημονικών κειμένων έχει χαρακτηριστεί από τον Holliday ως τεχνικό ύφος (technical register). Στοιχεία του τεχνικού ύφους είναι οι απρόσωπες συντάξεις, στις οποίες ήδη αναφερθήκαμε, καθώς και οι πρωτοπρόσωπες συντάξεις πληθυντικού αριθμού, οι οποίες εντάσσουν τον ερευνητή συγγραφέα στην καθολική επιστημονική κοινότητα, εξ ονόματος της οποίας και αποφαίνεται με τη χρήση του «εμείς». Ταυτόχρονα, με τη χρήση του «εμείς» ισχυροποιεί τη θέση του έναντι του αναγνώστη (βλ. Λέκκα 2005:233).

Συνοψίζοντας, λοιπόν, στοιχεία όπως οι ονοματοποιήσεις, η απρόσωπη σύνταξη, η καθ' υπόταξη σύνδεση των προτάσεων και η κυριαρχία της παθητικής φωνής δημιουργούν αυτό που αποκαλούμε «επιστημονικό ύφος», χωρίς να μπορούμε να το ορίσουμε με ακρίβεια. Ένα πράγμα είναι βέβαιο για το ύφος αυτής της μορφής, ότι μάλλον απωθεί και αλλοτριώνει τους μαθητές από τον επιστημονικό λόγο (βλ. Lemke 1990:129-130· Halliday και Martin 2004:29). Η διαπίστωση αυτή θέτει τεράστια διδακτικά ερωτήματα αναφορικά (α) με τα χαρακτηριστικά των σχολικών κειμένων και τη σχέση τους με το λόγο των αντίστοιχων επιστημονικών κειμένων και (β) με τον τρόπο της σταδιακής εξοικείωσης των μαθητών με τον επιστημονικό λόγο, που απαιτεί η εκπαίδευση του επιστημονικά εγγράμματος πολίτη. Στα ερωτήματα αυτά, άλλωστε, επιχειρεί να προτείνει απαντήσεις το παρόν κεφάλαιο.

#### **2. Ανάλυση της Γλωσσικής Συνοχής και της Νοηματικής Συνεκτικότητας**

Όσα αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο για τη γλωσσική συνοχή και τη νοηματική συνεκτικότητα ισχύουν σε μεγαλύτερο ακόμη βαθμό για τα



πραγματολογικά κείμενα του επιστημονικού λόγου. Γι' αυτό θα περιορισθούμε στον να τονίσουμε τη σημασία που έχει η παρουσία όλων των δομικών στοιχείων μέσα στο κείμενο, στην αναμενόμενη θέση και με σαφείς τους δείκτες σύζευξης των στοιχείων μεταξύ τους. Τα Σχήματα 8, 9 και 10, αναφέρουν τα δομικά στοιχεία και το σχήμα δομής των σημαντικότερων από διδακτικής πλευράς κειμενικών τύπων της Ιστορίας, της Γεωγραφίας και των Φυσικών Επιστημών.

## **B. ΟΙ Κειμενογλωσσολογικές Διαφοροποιήσεις των Επιστημονικών Κλάδων**

Πέρα από τα κοινά στοιχεία που χαρακτηρίζουν όλους τους επιμέρους επιστημονικούς κλάδους και μας επιτρέπουν να χρησιμοποιούμε τον όρο *Επιστήμη* με οριστικό άρθρο, επιβάλλεται διδακτικά να επισημάνουμε ότι κάθε επιστημονικός κλάδος (discipline) αποτελεί έναν ξεχωριστό επιστημολογικό και γλωσσικό κόσμο, που δεν διαφοροποιείται μόνο στα θέματα τα οποία μελετά, αλλά διαφοροποιείται κυρίως στο είδος των ερωτημάτων που θέτει, στη φύση των μεθόδων και των εννοιών που χρησιμοποιεί για να απαντήσει στα ερωτήματα αυτά και, τέλος, στα κριτήρια που υιοθετεί για να προσδιορίσει τι αποτελεί επιστημονική γνώση (βλ. Leonardo 2004· Freebody and Hornibrook 2005: 374). Όπως είναι φυσικό οι παραπάνω διαφοροποιήσεις εκφράζονται σε κειμενικές διαφοροποιήσεις, τις οποίες έχει εντοπίσει η έρευνα στα σχολικά εγχειρίδια των διαφορετικών μαθημάτων (βλ. Unsworth 2001:11).

Συγκεκριμένα, μεγάλες διαφορές εντοπίζονται μεταξύ των κειμενικών τύπων των Φυσικών Επιστημών από τη μια μεριά, που χρησιμοποιούν κυρίως την εξήγηση, την αναφορά (report) και τις οδηγίες, της Γλώσσας και της Λογοτεχνίας, από την άλλη που χρησιμοποιούν, κυρίως, την αφήγηση και την ερμηνεία (βλ. Macken-Horarick 2000:79). Γι' αυτό, ο Martin (2000:117) και οι συνεργάτες του προσεγγίζουν τους επιμέρους επιστημονικούς κλάδους ως ιδιότυπα συστήματα κειμενικών ειδών, τα οποία και χαρτογραφούν, προκειμένου να οργανώσουν ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης. Παρομοίως και εμείς στο παρόν κεφάλαιο δεν περιοριζόμαστε στα κοινά στοιχεία του επιστημονικού λόγου, που παρουσιάσαμε ήδη, αλλά αναφερόμαστε ξεχωριστά στους κειμενικούς τύπους της Ιστορίας, της Γεωγραφίας και των Φυσικών Επιστημών, τους οποίους παρουσιάζουμε στα Σχήματα 8, 9 και 10, που ακολουθούν, αλλά και στους Πίνακες 1, 2 και 3, που παρατίθενται στο παράρτημα.

Έχουμε πολλές φορές αναφέρει ότι οι παραπάνω κειμενικοί τύποι διαφοροποιούνται στο σκοπό που καλούνται να επιτελέσουν και κατ' επέκταση στα δομικά στοιχεία, στα σχήματα δόμησης και στους άξονες συσχέτισης των δεδομένων που επιλέγουν ως κατάλληλους για την επίτευξη του σκοπού τους. Αναφορικά με το περιεχόμενό τους, επισημαίνουμε ότι βασικά στοιχεία του επιστημονικού λόγου αποτελούν (α) η πληροφόρηση, (β) η επεξήγηση ή η ερμηνεία και (γ) η επιχειρηματολογία και ότι τα τρία αυτά στοιχεία τα συναντά κανείς σε διαφορετική αναλογία στους διαφορετικούς τύπους κειμένων, ανάλογα με τον κύριο σκοπό τους. Επισημαίνουμε ότι η επεξήγηση θεωρείται στη θετικιστική επιστημολογία η πεμπτουσία των Φυσικών Επιστημών, ενώ η ερμηνεία των Κοινωνικών Επιστημών (βλ. και Bruner 1996:91). Η διαφορά μεταξύ τους είναι σημαντική, δεδομένου ότι η επεξήγηση αναδεικνύει τις φυσικές «δυνάμεις» που λειτουργούν αιτιοκρατικά πίσω από τα φαινόμενα και πώς αυτές συσχετίζονται μεταξύ τους. Οι αιτιοκρατικές αυτές σχέσεις (στο πλαίσιο της Νευτώνειας Φυσικής και της Ευκλείδειας Γεωμετρίας) είναι καθολικής ισχύος και εκφράζονται με το μορφή νόμων.

Αντίθετα, η ερμηνεία αναδεικνύει τις σχέσεις προθετικότητας των δρώντων προσώπων και ομάδων, τις οποίες διαμορφώνουν οι επιθυμίες, οι πεποιθήσεις, οι

προκαταλήψεις, τα συναισθήματα, οι δεσμεύσεις, η γνώση και η άγνοια και οι ιδεολογίες, στοιχεία που δεν προσφέρονται σε άμεση παρατήρηση και ακριβή μέτρηση, αλλά μόνο σε πιθανολογικές και εναλλακτικές ερμηνείες. Αυτές βασίζονται σε υποκειμενικές αναλύσεις και εκτιμήσεις και ως εκ τούτου δεν υπάρχει μια κοινώς αποδεκτή ερμηνεία, αλλά πολλές εναλλακτικές, που κρίνονται με βάση τη λογική τους τεκμηρίωση και την ιστορική τους καταξίωση (βλ. και Bruner 1996:123). Το Σχήμα 11, που παραθέτουμε, με τα τρία αυτά στοιχεία σχηματίζει το τρίγωνο του επιστημονικού λόγου, πάνω στο οποίο τοποθετεί βασικούς κειμενικούς τύπους που συναντά κανείς συχνά στο σχολικό επιστημονικό λόγο. Οι τύποι αυτοί με τους ειδικούς σκοπούς τους και τις συνακόλουθες διαφοροποιήσεις τους πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο συστηματικής διδασκαλίας.







#### **IV. Διδακτικό Μοντέλο Επιστημονικού Εγγραμματισμού**

##### **A. Κατανόηση Επιστημονικών Κειμένων**

Με βάση όσα έχουμε ήδη αναφέρει περί της διαδικασίας της κατανόησης σε προηγούμενο κεφάλαιο και όσα αναφέραμε ήδη περί Επιστημονικού Εγγραμματισμού στο παρόν, διαμορφώσαμε ένα μοντέλο διδασκαλίας του Επιστημονικού Εγγραμματισμού. Κατά την ωριαία διδασκαλία και με βάση ένα συγκεκριμένο κείμενο ο δάσκαλος μπορεί να ακολουθήσει διδακτικές φάσεις με αντίστοιχες δραστηριότητες, οι οποίες συναπαρτίζουν ένα ολοκληρωμένο διδακτικό μοντέλο. Το μοντέλο αυτό παρατίθεται στον Πίνακα 1 και, όπως μπορεί εύκολα κανείς να παρατηρήσει, είναι ανάλογο με το διδακτικό μοντέλο του Λειτουργικού Εγγραμματισμού.

##### **B. Παραγωγή Επιστημονικών Κειμένων**

Τέλος, διευκρινίζεται ότι σκοπός του Επιστημονικού Εγγραμματισμού δεν είναι μόνο να καταστήσει τους μαθητές ικανούς να μελετούν και να κατανοούν τα επιστημονικά κείμενα, αλλά και να παράγουν και οι ίδιοι κείμενα επιστημονικού λόγου. Η μετάβαση από τον οικείο σε αυτούς αφηγηματικό λόγο στον επιστημονικό πρέπει να γίνεται στην αρχή με την άμεση καθοδήγηση του δασκάλου.

Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι άριστο πλαίσιο για την παραγωγή μαθητικών κειμένων είναι η κατευθυνόμενη διερεύνηση, κατά την οποία οι μαθητές πρέπει να εκφράσουν τις σκέψεις, τις διαδικασίες και τις διαπιστώσεις της διερεύνησης με λέξεις και με λεκτικούς τρόπους, που ενσωματώνουν σταδιακά τα χαρακτηριστικά στοιχεία του διερευνητικού λόγου της επιστήμης. Σε αυτό το πλαίσιο η νοηματοδότηση γίνεται μια διαδικασία διαπραγμάτευσης μεταξύ συγγραφέα, αναγνώστη και πραγματικότητας με όργανο τη γλώσσα (βλ. και Their with Daviss 2002:15).

Στην πορεία ανάπτυξης γλωσσικών τρόπων που απαιτεί ο επιστημονικός τρόπος εργάζεσθαι, η διαμεσολάβηση του δασκάλου είναι αναγκαία και ένας αποδεδειγμένα καλός τρόπος να γίνει η δασκαλική διαμεσολάβηση είναι η χρήση πλαισίων (frames), τα οποία έχει ετοιμάσει ο δάσκαλος και τα οποία ενσωματώνουν τα βασικά στοιχεία της επιστημονικής προβληματικής, μεθοδολογίας και ανακοίνωσης. Τα στοιχεία αυτά δομούνται σύμφωνα με τις συμβάσεις του επιστημονικού λόγου και εκφράζονται ανάλογα (βλ. Macken et al. 1989· Book 3:79· Lewis and Wray 1995· Warwick and Maloch 2003:58).

Για παράδειγμα, το πλαίσιο που ακολουθεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη επεξηγηματικών κειμένων, όπως είναι ένα κείμενο που αναφέρεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας, ή στο φαινόμενο της όξινης βροχής (βλ. και Lewis and Wray 1995).

**Θέμα μου είναι ο/η/το ..... και θα προσπαθήσω να εξηγήσω τι ακριβώς είναι και πού οφείλεται.**

**Με τον όρο ..... αναφερόμαστε .....**

**Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που προκαλούν αυτό το φαινόμενο. Ο κυριότερος παράγοντας είναι .....**

**Ένας δεύτερος σημαντικός και αυτός παράγοντας είναι .....**

**Τρίτος σε βαθμό σημαντικότητας είναι ο παράγοντας .....**

*Τέλος, υπάρχουν και άλλοι μικρότερης σημαντικότητας παράγοντες μεταξύ των οποίων αναφέρω τον ....., που συμβάλλει και αυτός, διότι ..... και τον ....., που συμβάλλει έμμεσα, διότι .....  
Με όλους αυτούς τους λόγους μπορούμε να καταλάβουμε γιατί .....  
Και ότι μοναδική λύση είναι να .....*

Σημαντική βοήθεια προσφέρει στους μαθητές ο δάσκαλος, όταν τους παραθέτει λίστα με πάσης φύσεως κειμενικούς δείκτες που προσφέρονται για τη σύνδεση προτάσεων και, κυρίως, παραγράφων. Το είδος του κειμένου καθορίζει κάθε φορά ποιοι κειμενικοί δείκτες είναι πρόσφοροι για την περίπτωση. Είναι αυτονόητο ότι τα πλαίσια και οι κειμενικοί δείκτες μπορούν να προσαρμόζονται τόσο στο βαθμό καθοδήγησης που θέλει να προσφέρει ο δάσκαλος όσο και στην ιδιαίτερη φύση του θέματος και τον πλευρών του θέματος που επιθυμεί ο δάσκαλος να αναπτύξουν οι μαθητές του.

## Διδακτικό Μοντέλο Επιστημονικού Εγγραμματισμού σε Μαθήματα Ειδικοτήτων

### A. Φάση Προαναγνωστική: Προθεώρηση, Υποθέσεις, Στόχοι

- α. προθεώρηση τίτλων, υποτίτλων, σχημάτων και διατύπωση υποθέσεων για το σκοπό, την τυπολογία και τη δομή του κειμένου.
- β. ενεργοποίηση προϋπαρχουσών γνώσεων, πεποιθήσεων και αντιθέσεων για το διδασκόμενο θέμα, μέσω συζητήσεων, εννοιολογικού χάρτη, ιδεοθύελλας, KWL
- γ. προβληματοποίηση πρώτης αναγνωστικής προσέγγισης και διατύπωση στόχων αναφορικά με (1) τη δομή και τη γλωσσική μορφή του κειμένου και (2) με το εννοιολογικό και γνωσιακό περιεχόμενό του.

### B. Φάση Πρώτης Ανάγνωσης: Στοιχεία Ταυτότητας του Κειμένου

- α.. ταυτοποίηση του κειμένου: δομή και σκοπός
- β. εντοπισμός δομικών στοιχείων και σχήματος υπερδομής και συσχέτισή τους με εικόνες και σχήματα κειμένου
- γ. ανάδειξη μηχανισμών γλωσσικής συνοχής, ονοματοποιήσεων και δεικτών του άξονα συσχέτισης των δεδομένων .
- δ. εντοπισμός πληροφοριακών στοιχείων αναφορικά με τους στόχους της πρώτης αναγνωστικής προσέγγισης,
- ε. πλαίσια καθοδήγησης.

### Γ. Φάση Συστηματικής Επεξεργασίας: Επίπεδα Κατανόησης Εννοιών & Γνώσης

#### 1. Επίπεδο γενικότερης κατανόησης:

- α. ανάδειξη σκοπού που επιτελεί το κείμενο (π.χ. ανάπτυξη εννοίας)
- β. επιλογή τρόπου οργάνωσης δεδομένων για επίτευξη σκοπού (π.χ. )
- γ. εντοπισμός δομικών στοιχείων και σχήματος υπερδομής και συσχέτισή τους με εικόνες και σχήματα κειμένου
- δ. ανάδειξη μηχανισμών γλωσσικής συνοχής, ονοματοποιήσεων και δεικτών του άξονα συσχέτισης των δεδομένων .

#### 2. Επίπεδο ερμηνευτικής κατανόησης:

- α. ερωτήσεις εξήγησης χρονικών και αιτιακών σχέσεων
- β. ερωτήσεις ανάδειξης παραδοχών και συνεπαγωγών,
- γ. ερωτήσεις συσχέτισης προσωπικών απόψεων με νέα γνώση.

#### 3. Επίπεδο κριτικής κατανόησης:

- α. ερωτήσεις κριτικής αποτίμησης των γνωσιακών δεδομένων
- β. ερωτήσεις αποτίμησης δομής, γλώσσας, αναλογιών και μεταφορών κειμένου

#### 4. Επίπεδο λειτουργικής κατανόησης:

- α. ερωτήσεις έκφρασης της νέας γνώσης με διαφορετικά σημειωτικά συστήματα, όπως εικόνες, γραφικές αναπαραστάσεις και μαθηματικοί τύποι
- β. ερωτήσεις μεταφοράς της νέας γνώσης σε διαφορετικές καταστάσεις

#### 5. Ανακεφαλαίωση:

- α. Απόδοση περιεχομένου προφορική ή γραπτή καθοδηγούμενη με «πλαίσια ερωτήσεων» (frames), βοηθούν στη χρήση επιστημονικού λόγου.
- β. Χρήση γραφικών αναπαραστάσεων ή άλλων σημειωτικών συστημάτων που χρησιμοποιούν οι επιστήμες

### Δ. Φάση Μεταγνωστικής Αποτίμησης,

- α. τι ήξερα, τι δεν ήξερα καθόλου και τι παρανοήσεις είχα;
- β. τι κατάλαβα και τι δεν κατάλαβα;
- γ. τι κενά έχει κείμενο και πώς έλυσα το πρόβλημα;



## Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- AAAS (1990), *Science for All Americans: Scientific Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Aikenhead, G. S. and Jegede, O. J. (1999), «Cross-Cultural Science Education», *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 36.
- Baynham, M. (2002), *Πρακτικές Γραμματισμού*, μτφρ. Μ. Αράπογλου Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Beaugrande de, R. and Dressler, W. (1981), *Introduction to Text Linguistics*. London: Longman.
- Bereiter, C.(2002), *Education and Mind in the Knowledge Age*. Mahwah, NJ: LEA.
- Berkenkotter, C. and Huckin, T.N. (1995), *Genre Knowledge in Disciplinary Communication*. Hixdale, NJ: LEA.
- Bernstein, B.(1991), *Παιδαγωγικοί Κώδικες και Κοινωνικός Έλεγχος*, μτφρ. Ιωσήφ Σολομών. Αθήνα: εκδ. Αλεξάνδρεια.
- Bruner, J. (1960), *The Process of Education*. Boston: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1996), *The Culture of Education*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Bybee, R. (1997), *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cope, B. and Kalantzis, M. (1993b), “The Power of Literacy and the Literacy Power”, in B. Cope and M. Kalantzis (eds), *The Powers of Literacy: A Genre Approach to Teaching Writing*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, pp. 53.
- Corson, D. (1990), *Language Policy across the Curriculum*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Donald, J. (2002): *Learning to Think: Disciplinary Perspectives*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Erikson, H.L. (1998), *Concept-Based Curriculum and Instruction*. Thousand Oaks, Cal.: Corwing Press.
- Fairlough, N. (1992), *Critical Language Awareness*. London: Longman.
- Fairlough, N. (1995), *Critical Discourse Analysis*. London: Longman.

- Foucault, M. (1987), *Η Αρχαιολογία της Γνώσης*, μτφρ. Κ. Παπαγιώργη, Αθήνα: Εξάντας
- Freebody, P. and Hornibrook, M.(2005), «The Relationship of Reading ICT to Opportunity Structure», *Reading Research Quarterly*, vol. 40(3).
- Freire, P. (1978), *Η Αγωγή του Καταπιεζομένου*, μτφρ. Γ. Κριτικού. Αθήνα: Ράππας.
- Freire, P. and Macedo, D. (1987), *Literacy: Reading the Word and the World*. New York: Bergin and Garvey.
- Gambrell, L. B. (1996), “Creativity Classroom Cultures that Foster Reading Motivativation”, *The Reading Teacher*, vol. 50, pp. 14-25.
- Gounari, P. (2004), *Contesting Common Sense Discourse: Languages, Politics and Democracy*. Unpublished Doctor of Philosophy Thesis. The Pennsylvania State University. Department of Curriculum and Instruction.
- Green, B. (1988), *Three Literacy Dimensions Model*.
- Green, B. (2004), “Subject-specific Literacy and School Learning”, in D. Wray (ed.) *Literacy*, vol. III. London: Falmer Press.
- Halliday, M. (1978), *Language as Social Semiotic*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. (1985), *An Introduction to Functional Grammar*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. (ed.) (1979), *Working Conference on Language in Education*. Sydney: University Extension Programme.
- Halliday, M. and Hayan, R. (1985), *Language, Context and Text*. Oxford: Oxford University Press.
- Halliday, M., και Martin, J. (2004), *Η Γλώσσα της Επιστήμης*, μτφρ. Γιαννούλα Γιαννοπούλου. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Harmon, J. and Wood, K. (2001), “The TAB Book Club Approach”, *Middle School Journal*, vol. 32(3).
- Harris, J. (1994), “Writing in Schools: Classification”, in R.E. Asher and (ed.), *Encyclopedia of Literacy*.
- Hawthorn, J. (1995), *Ξεκλειδώνοντας το Κείμενο*, μτφρ. Μ. Αθανασοπούλου. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

- Heylighen, F & Dewaele, J-M (1996), Formality of language: Definition, measurement and behavioral determinants, Internal Report Center « Leo Apostel», Free University of Brussels.
- Iser, W. (1974), *Implied Reader*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Kalantzis, M. και Cope, B. (2001), «Πολυγραμματισμός», στο Α. Φ. Χριστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*, Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Kress, G. (1982), *Learning to Write*. London: Routledge.
- Kress, G. and Knapp, P. (2004), “Genre in a Social Theory of Language” in D. Wray, D. (edr.) *Literacy*, vol. III. London: Falmer Press.
- Langer, and Applebee, (1994), .....
- Lemke, J. L. (1990), *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Leonardo, (2004), «Disciplinarity», *Educational Researcher*, vol. 33(5).
- Lewis, M. and Wray D. (1995), *Developing Children’s Non-fiction Writing: Working with Writing Frames*. Leamington Spa, UK: Scholastic.
- Luke, A. (1993), .....
- Luke, A. and Freebary, P. (1990), *Four Literacy Resources Model*.
- Macken, M. et al. (1989), *A Genre-Based Approach to Teaching Writing*, Vol. 1-4. Sydney: NSW Department of Education with the Literacy and Education Research Network.
- Macken-Horarick, M. (1996), “Literacy and Learning across the Curriculum”, in R. Hayan and G. Williams (eds.), *Literacy in Society*. London: Longman.
- Macken-Horarick, M. (2000), « Γλωσσική Αγωγή στη Β/Βάθμια Εκπαίδευση στην Αυστραλία», *Γλωσσικός Υπολογιστής*, τομ. 2 (1-2).
- Martin, J. R. (2000), «Design and Practice», *Annual Review of Applied Linguistics*, vol. 20.
- Millar, R. (1996), «Towards a science curriculum for Public Understanding», *School Science Review*, vol. 77.
- Miller, D.J (1992), *The public understanding of Science and Technology in the United States*. Washington, D C: National Science Foundation.

- Morgan, W. (1997), *Critical Literacy in the Classroom*. New York: Routledge.
- Otten, M. (1997), «Σημειολογία της Ανάγνωσης» στο M. Delcroix και F. Hallyn (επιμ.), *Εισαγωγή στις Σπουδές της Λογοτεχνίας*, μετ. Ι. Ν. Βασιλαράκης Αθήνα: Gutenberg.
- Painter, C. (1999), «Preparing for Schooling: A Linguistic View of Learning», in R. Hassan and G. Williams (eds), *Literacy in Society*. London: Longman.
- Reid, I. (ed.), (), *The Place of Genre in Learning: Current Debates*. Geelong: Deaking University Press.
- Ryle, G., (1949) *The Concept of Mind*. London: Hutchins University Library.
- Sutton, C., (2002), *Οι Λέξεις, οι Φυσικές Επιστήμες και η Μάθηση*, μτφρ. Μ. Κασούτας και Δ. Λαθούρης. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.
- Sutton, C., (2003), «Η Εκπαιδευτικοί των Φυσικών Επιστημών ως Εκπαιδευτικοί Γλώσσας», στο Π. Κόκκοτας (επιμ.), *Η Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Κοινωνία της Πληροφορίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Spache, G. D. (1964), *Reading in the Elementary School*. Boston: Allyn and Bacon.
- Swales, J.(1990), *Genre Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Their, M. with Davis, B. (2002), *The New Science Literacy*. Portsmouth, NH: Heimann.
- Threadgold, T.(1994), “Genre”, in R.E. Asher (ed.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*. Oxford: Pergamon Press, pp. 1408-1411.
- Unesco, (2000), «Project 2000+: Scientific and Technological Literacy for All, [http:// www.unesco.org/education/educprog/ste/projects/2000/index-2000.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/ste/projects/2000/index-2000.htm).
- Unsworth, L.(2001), *Teaching Multiliteracies across the Curriculum*. Buckingham: Open University Press
- Warwick, P. and Maloch, B.(2003), « Scaffolding Speech and Writing in the Primary Classroom», *READING Literacy and Language*, July 2003.
- Wells, G. (1994), «Learning and Teaching Scientific Concepts: Vygotsky’s Ideas Revisited», [www. ....](http://www. ....)
- Wray, D.(2001); «Literacy in the Secondary Curriculum», *Reading Online*, vol. April 2001

## ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αραποπούλου, Μ. και Γιαννουλοπούλου, Γ. (2001), «Η Χρήση της Γλώσσας στα μη Γλωσσικά Μαθήματα: Ο Λόγος των Επιστημών», στο Α-Φ., Χρηστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Αρχάκης, Α. (2005), *Γλωσσική Διδασκαλία και Σύσταση των Κειμένων*. Αθήνα: εκδ. Πατάκη.
- Αρχάκης, Α. και Κονδύλη, Μ. (2004), *Εισαγωγή σε Ζητήματα Κοινωνιογλωσσολογίας*. Αθήνα: Νήσος.
- Βελουδής, Γ. (1997), *Γραμματολογία*. Αθήνα: Δωδώνη.
- Γεωργακοπούλου Αλ. Και Γούτσος Διον. (1999), *Κείμενο και επικοινωνία*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Δενδρινού, Β. (2001), «Διδασκαλία της Μητρικής Γλώσσας», στο Α. Φ. Χρηστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*, Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Θεοδοροπούλου, Ε. (2003), «Η Ανάγνωση Κειμένων: Σχεδιάσμα για την Κατασκευή ενός Φιλοσοφικού Παραδείγματος», *Επιστήμες της Αγωγής*, τχ. 4.
- Καρύδας, Α. και Κουμαράς, Π (2003), «Επιστημονικός και Τεχνολογικός Αλφαριθμητισμός», *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, τχ.6.
- Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ. και Χρηστίδου, Β.(2002) *Τα Κείμενα της Τεχνο-επιστήμης στον Δημόσιο Χώρο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κουλουμπαρίτση, Α. (2003), *Η Κατανόηση στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, στα Σχολικά Βιβλία και στη Διδακτική Πράξη*. Αθήνα: εκδ. Γρηγόρη.
- Λέκκα, Β. (2005), *Η Γλώσσα των Επιστημονικών Κειμένων*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Λέκκα, Β. (2006), «Κείμενο και Περικείμενο στον Επιστημονικό Λόγο», στο Δ. Γούτσος κ. αλ. (επιμ.), *Ο Κόσμος των Κειμένων*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Λύκου, Χ. (2001), «Η Συστημική Λειτουργική Γραμματική του Μ.Α.Κ. Halliday», *Γλωσσικός Υπολογιστής*, τχ. 2.
- Ματσαγγούρας, Ηλ. (2001), *Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg.

- Ματσαγγούρας, Ηλ. (2003), *Κειμενοκεντρική Προσέγγιση του Γραπτού Λόγου*. Αθήνα: εκδ. Γρηγόρη.
- Ματσαγγούρας, Ηλ. (2004), *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση*. Αθήνα: εκδ. Γρηγόρη.
- Ματσαγγούρας, Ηλ. (2004α), «Τα Πραγματολογικά Κείμενα στα Σχολικά Εγχειρίδια», *Νέα Παιδεία*, τχ.111.
- Ματσαγγούρας, Ηλ. (2006), «Αξιολόγηση των Διδακτικών Εγχειριδίων», *Συγκριτική και Διεθνής Εκπαιδευτική Επιθεώρηση*, τχ.7.
- Ματσαγγούρας, Ηλ. και Χέλμης, Σ. (2003), «Παραγωγή εκπαιδευτικού Υλικού στην Εκπαίδευση», στο Β. Ψαλλιδάς (επιμ.), *Σχεδιασμός και Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Πανελλήνιο Συμπόσιο Ελληνικής Εταιρείας. Αθήνα: Λιβάνη.
- Μητσικοπούλου, Β. (2001), «Γραμματισμός», στο Α. Φ. Χριστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*, Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Μπαμπινιώτης Γ (2002), *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας (Β' έκδοση)*, Κέντρο Λεξικολογίας.
- Μπουλτούση, Ε. (2001), «Γλώσσα και Γλωσσική Επίγνωση», στο Α. Φ. Χριστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*, Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Νάκας, Θαν. (2001), «Προσδιοριστικά ή Ενδεικτικά Στοιχεία και Κειμενικοί Τύποι», στο Θανάσης Νάκας, *Γλωσσοφιλολογικά, Δ. Μελετήματα για τη Γλώσσα και τη Λογοτεχνία*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Ντάβου, Μ. (2000), *Οι Διεργασίες της Σκέψης στην Εποχή της Πληροφορίας*. Αθήνα: εκδ. Παπαζήση.
- Παπαϊωάννου, Π. και Πατούνα, Α. (2003), *Περίληψη*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Πατσαδάκης (επιμ.), *Φυσικές Επιστήμες: Διδασκαλία, Μάθηση και Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΤΕΑΠΗ, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Πόρποδας, Κ. (2002), *Ανάγνωση*. Αθήνα: αυτοέκδοση.
- Χαλκιά, Κρ.(2003), « Επιστημονικός Γραμματισμός: Ο Γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία», στο *Προδιαγραφές Σπουδών για τα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων,

- Χαραλαμπίδης, Χ.(1999), *Γλωσσική και Λογοτεχνική Κριτική*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Χατζηγεωργίου, Ι. και Έξαρχος, Ι.(2004), « Προς μια Λειτουργική Έννοια του Επιστημονικού Εγγραμματισμού», στο Β. Τσεφλής, Π. Καρυώτογλου και Μ. Χατζηγεωργίου, Ι. (2006), *Προς μια Επιστημονική Παιδεία*. Αθήνα: εκδ. Γρηγόρη.
- Χριστίδης, Α.-Φ. (επιμ.) (2001), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα*, Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Χριστοφίδου, Α. (1996), «Κειμενικοί Δείκτες: Θέση – Χρήση - Σημασία», στο Γ. Κατσιμπαλής και Φ. Καβουκόπουλος (επιμ.), *Ζητήματα Νεοελληνικής Γλώσσας*. Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Φιλολογίας, Τομέας Γλωσσολογίας.
- Vygotsky, L. (1993), *Σκέψη και Γλώσσα*, μτφρ. Α. Ρόδη. Αθήνα: Γνώση.
- Vygotsky, L. (1997), *Νους στην Κοινωνία*, μτφρ. Α. Μπίμπου και Στ. Βοσνιάδου. Αθήνα: Gutenberg.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ο Σχολικός Εγγραμματισμός στην Επιστήμη:.....	1
Επιστημονικός Εγγραμματισμός .....	1
I. Επιστημονικός Εγγραμματισμός.....	1
II. Η Γνωσιακή Διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού .....	4
A.  Εννοιολογική Γνώση.....	7
1. Ερωτήματα που Εξετάζουν οι Επιστήμες.....	7
2. Έννοιες, Όροι και Ορισμοί.....	8
3. Αρχές, Γενικεύσεις και Σχήματα .....	13
B. Δηλωτική και Διαδικαστική Γνώση.....	14
Γ. Τρόποι Διδασκαλίας και Επίπεδα Κατανόησης .....	17
III. Κειμενογλωσσολογική Διάσταση του Επιστημονικού Εγγραμματισμού... ..	18
A. Τα Κοινά Στοιχεία του Επιστημονικού Λόγου.....	18
I. Ανάλυση Τυπικότητας .....	19
α. Χρήση Εξειδικευμένης Ορολογίας και Εξειδικευμένων Συμβόλων	20
β. Ονοματοποίηση .....	20
γ. Χρήση Υποτακτικής Σύνταξης.....	23
δ. Χρήση Παθητικής Σύνταξης .....	23
ε. Χρήση Τεχνικού Ύφους.....	24
2. Ανάλυση της Γλωσσικής Συνοχής και της Νοηματικής Συνεκτικότητας	24
B. ΟΙ Κειμενογλωσσολογικές Διαφοροποιήσεις των Επιστημονικών Κλάδων	25
IV. Διδακτικό Μοντέλο Επιστημονικού Εγγραμματισμού .....	30
A. Κατανόηση Επιστημονικών Κειμένων.....	30
B. Παραγωγή Επιστημονικών Κειμένων .....	30
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	33
ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	37