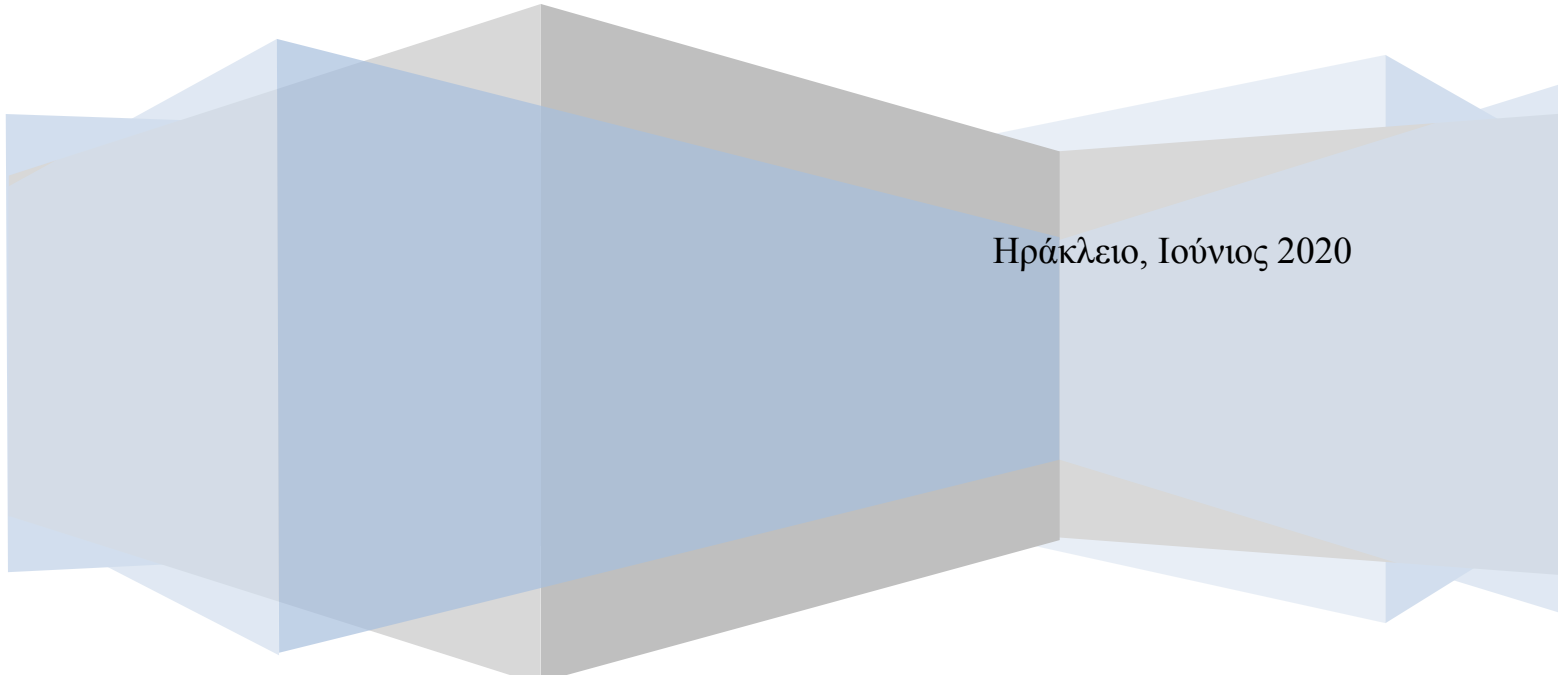


Η Μάθηση με Υποστήριξη

Scaffolding

Γεώργιος Ε. Πανσεληνάς

Ηράκλειο, Ιούνιος 2020



ISBN 978-618-00-2090-8

Η Μάθηση με Υποστήριξη - Scaffolding by Γεώργιος Ε. Πανσεληνάς is licensed
under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερες έρευνες στο χώρο των Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Διδακτικής μελετούν την ανάπτυξη της γνώσης και της κατανόησης σε ένα μαθητή όπως αυτή διαμορφώνεται μέσα από τις σχέσεις του με άλλους ανθρώπους, καθώς και από τον πολιτισμό μέσα στον οποίο αναπτύσσονται αυτές οι σχέσεις. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η μονάδα ανάλυσης της επιστημονικής έρευνας για τη νοητική ανάπτυξη του υποκειμένου παύει να είναι το ίδιο το άτομο και γίνεται το πλαίσιο μέσα στο οποίο το άτομο «οικειοποιείται» γνώσεις και δεξιότητες, μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της καθοδηγούμενης συμμετοχής σε κοινωνικές - πολιτισμικές δραστηριότητες.

Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η μελέτη της **μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)** που αποτελεί διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, κατά την οποία ο «δάσκαλος» θέτει νοητικά υποστηρίγματα μέσω της συνομιλίας, προκειμένου ο «μαθητής» να περάσει από το εξαρτημένο επίπεδο ικανότητας στο ανεξάρτητο επίπεδο ικανότητας (Bruner, 1983 1985). Η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης ενήλικα - πολύ μικρού παιδιού ή γονέα - πολύ μικρού παιδιού (Wood, Bruner & Ross 1976, Bruner 1978 1983 1985), σε ένα πλαίσιο αρκετά διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης, στην οποία η συζήτηση μεταξύ του εκπαιδευτικού και ενός μαθητή αποτελεί συζήτηση που διαμεσολαβείται και πλαισιώνεται από την ευρύτερη συζήτηση στα πλαίσια μιας ομάδας εργασίας ή ολόκληρης της σχολικής τάξης (Maybin, Mercer & Stierer 1992). Έτσι, σε ένα σχολικό πλαίσιο ομάδων εργασίας, οι μαθητές, ενδέχεται να συζητήσουν μεταξύ τους προκειμένου να πάρουν μια κοινή απόφαση, που αφορά στο πρόβλημα που του τέθηκε, αναπτύσσοντας συλλογική σκέψη (Howe et al. 2000, Mercer et al. 2004). Συγχρόνως, η μέθοδος με την οποία επιτυγχάνεται η μάθηση με «υποστήριξη» σε ομάδες εργασίας μαθητών ή σε ολόκληρη τη σχολική τάξη, συνίσταται στη χρήση της λεκτικής ανταλλαγής «Εισήγηση εκπαιδευτικού- Απάντηση μαθητή- Σχολιασμός εκπαιδευτικού» (ΕΑΣ) (Dawes 2004).

Αντικείμενο της μελέτης μου (Πανσεληνάς 2006) πάνω στην οποία βασίζεται το παρόν βιβλίο ήταν η μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη», μέσω συνομιλίας, σε μικρές ομάδες εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της έρευνας αφορούσε στην μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη», η οποία λαμβάνει χώρα με σύντομες εστιασμένες σε διδακτικό στόχο συζητήσεις στο χώρο του σχολείου. Ειδικότερα, η

έρευνα μελέτησε ομαδοσυνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες που εξελίχθηκαν σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού και σε περιβάλλον χωρίς υπολογιστή: «Χαρτί-Μολύβι», και ανέλυσε τις προϋποθέσεις, κάτω από τις οποίες, στο πλαίσιο «σύντομων εστιασμένων συζητήσεων», είναι δυνατόν, να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη».

Στο πλαίσιο αυτό, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε (α) μια ανάλυση διαλόγου για να ανιχνεύσουμε τα εκπαιδευτικά φαινόμενα που μας ενδιαφέρουν, καθώς και (β) μια συγκριτική ανάλυση προκειμένου να συσχετίσουμε τα φαινόμενα που ανιχνεύτηκαν με το μαθησιακό πλαίσιο και τη διδακτική αποτελεσματικότητα.

Θεωρώντας ότι η ίδια *σύντομη εστιασμένη συζήτηση* (ΣΕΣ) στη σχολική τάξη δεν μπορεί να σημαίνει ποτέ το ίδιο πράγμα για δύο διαφορετικούς μαθητές (Stables 2003), δεν προϋποθέτει την ίδια συμμετοχή από αυτούς, ούτε έχει το ίδιο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα, κατηγοριοποιήσαμε κάθε σύντομη εστιασμένη συζήτηση ως προς κάθε μαθητή ξεχωριστά δημιουργώντας την έννοια της «*μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας*» (ΜΔΙ). Στη συνέχεια, δείξαμε ότι η ΜΔΙ αποτελεί πλαίσιο ανάπτυξης μάθησης με «υποστήριξη» και την κατηγοριοποιήσαμε ως προς την ύπαρξη και τις μορφές σπειροειδούς ακολουθίας Εισήγηση – Απάντηση- Σχολιασμός (ΕΑΣ) και ως προς τη διδακτική αποτελεσματικότητα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης ανέδειξαν τη σημασία της σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ *ομαδικού τύπου* (ΣΟ), που αποτελεί αποδοτική μορφή διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης. Η συγκεκριμένη μορφή αλληλεπίδρασης εκτός από τα πλεονεκτήματα των συμμετρικών αλληλεπιδράσεων και του πλαισίου αξιολόγησης ΕΑΣ, που παρουσιάζει η δομή «Εισήγηση- Συζήτηση- Απάντηση- Σχολιασμός» (IDRF) (Wegerif 2004), παρουσιάζει ως διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο το επιπλέον πλεονέκτημα ότι ο Σχολιασμός (Σ) συνιστά το επόμενο βήμα για ένα καινούργιο διδακτικό-μαθησιακό κύκλο, όπου ο εκπαιδευτικός προσαρμόζεται και συντονίζεται με την πορεία που ακολουθεί η συλλογική ή η ατομική σκέψη των μαθητών του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σύνοψη	7
Εισαγωγή	16
1.1 Γενικό πλαίσιο	16
1.2 Ειδικό πλαίσιο.....	16
1.3 Σκοπός της μελέτης.....	21
1.4 Σημασία της μελέτης.....	23
1.5 Η Δομή του Βιβλίου	25
Συλλογική και Ατομική Μάθηση	26
2.1 Ομαδική εργασία (group work), συνεργατική (cooperative) και συλλογική (collaborative) μάθηση.....	26
2.2 Η κοινωνικοπολιτισμική ψυχολογία στη μελέτη της επιδίωξης της ατομικής μάθησης	28
Η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου.....	30
3.1 Ο εκπαιδευτικός διάλογος.....	30
3.1.1 Η μελέτη του εκπαιδευτικού διαλόγου στη σχολική τάξη.....	30
3.1.2 Η γνωστική αξία του εκπαιδευτικού διαλόγου: το κοινωνικοπολιτισμικό παράδειγμα.....	31
3.1.3 Η συζήτηση μεταξύ των μαθητών: συμμετρικές αλληλεπιδράσεις.....	32
3.1.3.1 Το «διαλογικό» παράδειγμα (Dialogical paradigm): Η εμφάνιση συλλογικής σκέψης στη συζήτηση μεταξύ των μαθητών.....	34
3.1.3.2 Ο διερευνητικός διάλογος.....	38
3.1.3.3 Ο εποικοδομητικός διάλογος	39
3.2 Η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου.....	40
3.2.1 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF): Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω της καθοδηγούμενης συζήτησης	47
Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF) με παραδείγματα	51
4.1 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ):	52
4.2 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ):.....	64
4.3 Προβληματική σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΠΣ):	70
4.4 Απουσία ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΕΑ):	76

4.5 Εκφορά Σωστής Απάντησης (ΕΣΑ):.....	78
4.6 Μαθησιακά Πλαίσια και Διδακτική Αποτελεσματικότητα	82
Επίλογος.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89
Ξενόγλωσση.....	89
Ελληνόγλωσση.....	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	96
Ορισμένες συμβάσεις που ακολουθούνται στις μετεγγραφές (transcripts) των επεισοδίων διαλόγου.....	96
Οι γραπτές δοκιμασίες (tests)	97
Τα Φύλλα εργασίας των διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων στο υπολογιστικό περιβάλλον	103
Τα Σχέδια μαθήματος για το περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι»	110
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΔΙΑΛΟΓΟΥ.....	112

Σύνοψη

Εισαγωγή

Αντικείμενο της μελέτης που παρουσιάζει το παρόν βιβλίο αποτελεί η συζήτηση μεταξύ εκπαιδευτικού και ομάδας εργασίας μαθητών που επιδιώκει συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους του αναλυτικού προγράμματος.

Μέσω της στοχευμένης συζήτησης, είναι δυνατόν να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)¹, εστιασμένες στην κατάκτηση ενός συγκεκριμένου διδακτικού στόχου, οι οποίες ξεκινούν και ολοκληρώνονται στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης μαθησιακής δραστηριότητας (οι συζητήσεις αυτές ορίζονται στο πλαίσιο του συγκεκριμένου βιβλίου ως «σύντομες εστιασμένες συζητήσεις»).

Η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) αποτελεί διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, στην οποία ο «δάσκαλος» θέτει πνευματικά υποστηρίγματα με τη βοήθεια του λόγου, προσφέροντας μια μορφή έμμεσης-εξωτερικής συνείδησης (vicarious form of consciousness) (Bruner 1985), προκειμένου ο «μαθητής» να κινηθεί στη «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης» του (Vygotsky 1978) και να περάσει από το εξαρτημένο επίπεδο ικανότητας στο ανεξάρτητο επίπεδο ικανότητας. Η διαδικασία συνεχίζεται με τον εκπαιδευτικό να αποσύρει σταδιακά αυτά τα πνευματικά υποστηρίγματα καθώς ο μαθητής εμφανίζει αυξανόμενη ανεξάρτητη ικανότητα (Bruner 1983) και ολοκληρώνεται όταν ο «μαθητής» είναι σε θέση να κάνει μόνος του αυτό που προηγουμένως μπορούσε να κάνει μόνο με τη βοήθεια του «δασκάλου».

Η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης γονέα- πολύ μικρού παιδιού ή ενήλικα- πολύ μικρού παιδιού (Wood et al. 1976, Bruner 1978 1983 1985), μέσα σε ένα πλαίσιο πολύ διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης και χωρίς να λαμβάνεται καθόλου υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον αυτής της αλληλεπίδρασης. Εντούτοις, στο σχολείο, συνήθως, η συζήτηση μεταξύ του εκπαιδευτικού και ενός μαθητή αποτελεί συζήτηση

¹ Η μετάφραση του όρου ‘scaffolding’ σε ‘μάθηση με «υποστήριξη»’ προέρχεται από τη μετάφραση στα ελληνικά (Mercer 2000) του βιβλίου του Mercer “The guided construction of knowledge” (Mercer 1995)

η οποία πλαισιώνεται από την ευρύτερη συζήτηση στα πλαίσια μιας ομάδας ή ολόκληρης της σχολικής τάξης (Maybin et al. 1992).

Μελέτες που αφορούν στη μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) (α) έχουν περιγράψει σημαντικές πλευρές της συγκεκριμένης διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας στο περιβάλλον του σχολείου: με ολόκληρη τη σχολική τάξη να παρουσιάζει και να συζητά νοητικά μοντέλα που σχετίζονται με τις επιστήμες της Γης (Oh 2005), με ομάδες εργασίας Λογοτεχνίας (Maloch 2002) και με τη σχολική τάξη να εφαρμόζει “σχέδια εκπαιδευτικής δράσης” (project) (Postholm 2006), ενώ ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη συζήτηση και στις τρεις περιπτώσεις, (β) έχουν προσφέρει εννοιολογικά και μεθοδολογικά εργαλεία μελέτης της (Maybin et al. 1992, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) και (γ) σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν προσφέρει συγκεκριμένα και σαφή κριτήρια διαχωρισμού της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) από οποιαδήποτε άλλη μαθησιακή διαδικασία, η οποία υποβοηθείται από τον εκπαιδευτικό (Maybin et al. 1992, Oh 2005).

Παρ’ όλα αυτά, καμία από αυτές δεν έχει προσφέρει ένα εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης και μελέτης της μάθησης με «υποστήριξη», το οποίο να βασίζεται α) στην τριμερή λεκτική ανταλλαγή (Εισήγηση εκπαιδευτικού-Απάντηση μαθητή –Σχολιασμός εκπαιδευτικού / ΕΑΣ) (Sinclair & Coulthard 1975, Mehan 1979, Lemke 1990), η οποία κυριαρχεί στις σχολικές τάξεις παγκοσμίως (Edwards & Westgate 1994, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Bearne 1999, Wells 1999, Stables 2003, Hellermann 2003, Wells & Arauz 2006) και συγχρόνως β) στο ενδεχόμενο ανάπτυξης συλλογικής σκέψης στη συζήτηση μεταξύ των μαθητών (Mercer 2000). Ένα πλαίσιο ανάλυσης, στο οποίο η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) προσεγγίζεται ως διαδικασία διδακτικής-μαθησιακής αλληλεπίδρασης- μέσω λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα για κάθε έναν μαθητή που συμμετέχει και όχι, μονομερώς, ως διδακτική παρέμβαση ή είδος «βοήθειας» από την πλευρά του εκπαιδευτικού (δες προσέγγιση των Maybin et al. 1992). Στο πλαίσιο αυτό, η μαθησιακή αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού-μαθητή πλαισιώνεται και διαμεσολαβείται από την ευρύτερη συζήτηση στη σχολική ομάδα. Σύμφωνα με τη Reid (1998) μια προσέγγιση της μάθησης με «υποστήριξη» ως αμφίδρομη αλληλεπίδραση που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα και όχι μονομερώς ως διδακτική παρέμβαση είναι πιο κοντά στην κοινωνικοπολιτισμική θεώρηση της μάθησης.

Ο Wells το 1995 υποστήριξε ότι ο Σχολιασμός (Σ) (Feedback/Follow up) από τον εκπαιδευτικό στο σχήμα ΕΑΣ (IRF) αποκτά μεγαλύτερη διδακτική αξία εφόσον δεν έχει αποκλειστικά το ρόλο της αποτίμησης της απάντησης του μαθητή αλλά αποτελεί την αφετηρία ενός επόμενου κύκλου διδασκαλίας και μάθησης. Ακολουθώντας την ίδια γραμμή σκέψης ο Mercer (1998), Άγγλοι και Μεξικανοί συνεργάτες του (Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) παρατηρώντας διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες σε σχολεία του Μεξικού, ανίχνευσαν διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (IRF) στον εκπαιδευτικό διάλογο. Η Ανάδραση-Σχολιασμός (Σ), αναφέρουν, είναι δυνατό να αφορά σε καινούργια εισήγηση, ερώτηση ή προτροπή του εκπαιδευτικού. Παρατήρησαν λοιπόν ότι σε ορισμένες επιτυχημένες διδακτικά περιπτώσεις, οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ (IRF) συμβαίνουν ως μονάδες μιας περισσότερο πολύπλοκης και διασυνδεδεμένης δομής «ΕΑ₁Σ₁Α₂Σ₂...» (Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ-Spiral IRF).

Η Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ είναι δομικά και ουσιαστικά διαφορετική από μια μορφή συζήτησης στην οποία οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ανεξάρτητα και αυτοτελή δομικά στοιχεία της: «Ε₁Α₁Σ₁->Ε₂Α₂Σ₂->...» (Ανεξάρτητες και αυτοτελείς ακολουθίες ΕΑΣ- ('loop' irf sequences)).

Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ΕΑΣ, ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις εισηγήσεις ή τις απαντήσεις των μαθητών, προκειμένου να κάνει τη δική του εισήγηση, με σκοπό να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) στο κοινό πλαίσιο αναφοράς (context) (Edwards & Mercer 1987) και να οδηγήσει τους μαθητές στην, από μέρους τους, λύση του προβλήματος. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ως σχολιασμό (Σ): εισηγήσεις, ερωτήσεις, προτροπές όχι μόνο για να αξιολογήσει τη διαδικασία της μάθησης που λαμβάνει χώρα, αλλά επίσης για να την καθοδηγήσει. Χρησιμοποιεί το σχολιασμό για να κρατήσει την προσοχή των μαθητών σε μια συνεχόμενη γραμμή σκέψης και εποικοδόμησης κατανόησης χρησιμοποιώντας ακολουθίες από αλληλοσυνδεδεμένες ερωτήσεις και απαντήσεις σχηματίζοντας έτσι μια σπειροειδή «αλυσίδα» λεκτικών ανταλλαγών μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Ο σκοπός είναι να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) και να δώσει νόημα στη συλλογική εμπειρία.

Αντίθετα οι αυτοτελείς και ανεξάρτητες λεκτικές ακολουθίες ('loop' IRF sequences) λειτουργούν ως ανεξάρτητες και διακριτές δοκιμασίες ανίχνευσης της

γνώσης των μαθητών ή εναλλακτικά ως λεκτικές ενέργειες που έχουν ως σκοπό τη «συγκράτηση» των γνώσεων των μαθητών (Mercer 1998 p. 88-89).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη» σε ομάδες εργασίας παρουσιάζει επίσης η μελέτη της έκφρασης επιχειρηματολογίας από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές, δηλαδή οι ερωτήσεις και οι τεκμηριώσεις με το 'γιατί' και το «επειδή», οι οποίες έχουν ως σκοπό οι μαθητές να εκφράσουν τον τρόπο σκέψης και τα επιχειρήματά τους στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης. Το ιδιαίτερο αυτό ενδιαφέρον οφείλεται στο γεγονός ότι η έκφραση επιχειρηματολογίας και η τεκμηρίωση των εισηγήσεων από τους μαθητές αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό της έκφρασης συλλογικής σκέψης στο διάλογο.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της μελέτης μου πάνω στην οποία βασίζεται το παρόν βιβλίο (Πανσεληνάς 2006) ήταν η μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη», μέσω συνομιλίας. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της έρευνας αφορούσε στην μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη», η οποία λαμβάνει χώρα, κάτω από προϋποθέσεις, με σύντομες, εστιασμένες σε διδακτικό στόχο, συζητήσεις στο χώρο του σχολείου. Ειδικότερα, η μελέτη μελέτησε ομαδοσυνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες που εξελίχθηκαν σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού αλλά και σε περιβάλλον χωρίς υπολογιστή «Χαρτί-μολύβι», και ανέλυσε τις προϋποθέσεις, κάτω από τις οποίες, στο πλαίσιο «σύντομων εστιασμένων συζητήσεων», είναι δυνατόν, να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη».

Νέες εννοιολογικές κατασκευές

Στην μελέτη μου χρησιμοποιήθηκε ως μονάδα ανάλυσης της συζήτησης η έννοια της «Σύντομης Εστιασμένης Συζήτησης» (ΣΕΣ). Πρόκειται για μία εννοιολογική κατασκευή που αναπτύχθηκε ειδικά για την ανάλυση των δεδομένων της μελέτης και αναφέρεται στη συζήτηση μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής ομάδας εργασίας (εκπαιδευτικός, μαθητές), η οποία εστιάζει στη διαπραγμάτευση του νοήματος για ένα συγκεκριμένο διδακτικό στόχο. Κατ' αυτό τον τρόπο, μια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» αποτελείται από όλα τα αποσπάσματα της συζήτησης, τα οποία εστιάζουν στην κατάκτηση του συγκεκριμένου διδακτικού στόχου. Αυτά τα αποσπάσματα παρουσιάζονται σε χρονική σειρά. Το κριτήριο ένταξης ενός αποσπάσματος της όλης συζήτησης στη «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» για ένα

διδασκτικό στόχο αποτέλεσε η αναφορά στη διαδικασία εξεύρεσης της απάντησης στην ερώτηση που αξιολογεί την κατάκτηση του συγκεκριμένου διδασκτικού στόχου ή άμεσα στην ίδια την απάντηση.

Όμως, «η ίδια συζήτηση στη σχολική τάξη δεν μπορεί να σημαίνει ποτέ το ίδιο για δύο διαφορετικούς ανθρώπους...» (Stables 2003), δεν προϋποθέτει την ίδια συμμετοχή από τους συνομιλητές, ούτε έχει το ίδιο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα. Συνεπώς, η «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» για την κατάκτηση ενός συγκεκριμένου διδασκτικού στόχου αποτελεί για κάθε ένα μαθητή που συμμετέχει σ' αυτή μια ξεχωριστή ατομική «μικρή διδασκτική-μαθησιακή ιστορία» (ΜΔΙ). Από την ίδια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» για ένα συγκεκριμένο διδασκτικό στόχο, μπορούν να προκύψουν τρεις (3) (για μια ομάδα τριών μαθητών) «μικρές διδασκτικές-μαθησιακές ιστορίες», μια για κάθε μαθητή.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, η ΣΕΣ κατηγοριοποιήθηκε σε 1^ο επίπεδο ως προς τον κάθε μαθητή- συνομιλητή στη συζήτηση- συνιστώντας την έννοια της «Μικρής Διδασκτικής-μαθησιακής Ιστορίας» (ΜΔΙ) ενός μαθητή/μαθήτριας και σε 2^ο επίπεδο-επίπεδο κατηγοριοποίησης της ΜΔΙ- σε διάφορα σχήματα κατηγοριών που προέκυψαν από τον εκπαιδευτικό διάλογο με βάση προϋπάρχοντα εννοιολογικά εργαλεία. Σε αυτό το βιβλίο θα εστιάσουμε:

1. ως προς τη διδασκτική της αποτελεσματικότητα (επιτυχημένη αλλαγή στην απάντηση στη γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης)
2. ως προς τη μορφή και την ύπαρξη σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ

Στη συνέχεια, δείξαμε ότι μια κατηγοριοποίηση των ΜΔΙ ως προς την ύπαρξη και τις μορφές σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ τις κατηγοριοποιεί επίσης ως προς την ύπαρξη και τις μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding). Τα κριτήρια προκειμένου να χαρακτηρίσουμε μια διδασκτική διαμεσολάβηση ως μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding), στο πλαίσιο της σχολικής τάξης, αναπτύχθηκαν αναλυτικά από τους Maybin et al (1992). Η διδασκτική διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού είναι δυνατό να χαρακτηριστεί ως μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding):

1. εφόσον ο εκπαιδευτικός, μέσω των παρεμβάσεων του σε μια μαθησιακή δραστηριότητα με πεπερασμένο διδασκτικό σκοπό, προσπαθεί ώστε οι μαθητές του να αναπτύξουν κάποια συγκεκριμένα δεξιότητα, να καταλάβουν μια συγκεκριμένη έννοια ή να αποκτήσουν κάποιο ανώτερο επίπεδο κατανόησης,

2. εφόσον χωρίς αυτήν οι μαθητές δεν θα μπορούσαν να κατακτήσουν το διδακτικό στόχο της δραστηριότητας,
3. εφόσον η βοήθεια που προσφέρει ο εκπαιδευτικός έχει ως στόχο να φέρει τους μαθητές σε σημείο να αποδεικνύουν την κατάκτηση του συγκεκριμένου διδακτικού στόχου ανεξάρτητα από τη βοήθεια του,
4. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο, συνήθως στον εκπαιδευτικό διάλογο, ότι ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης του μαθητή του,
5. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής κατέκτησε το διδακτικό στόχο με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού,
6. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο, σε μεταγενέστερη δραστηριότητα, που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής απέκτησε την ανεξάρτητη ικανότητα (independent competence) να αποδεικνύει την κατάκτηση του διδακτικού στόχου χωρίς τη βοήθεια του εκπαιδευτικού.

Στη συγκεκριμένη μελέτη εξετάστηκαν μόνο οι ΜΔΙ των μαθητών των οποίων η αντίστοιχη ερώτηση στη γραπτή δοκιμασία πριν τις διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες (pre-test) δεν απαντήθηκε σωστά. Πρόκειται για την ερώτηση που αξιολογεί την κατάκτηση του διδακτικού στόχου που επιδιώκει η αντίστοιχη ΜΔΙ. Θεωρούμε λοιπόν ότι η διδακτική-μαθησιακή δραστηριότητα, την οποία ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί και υποστηρίζει (support), θα «υποστηρίξει» (scaffold) την κατάκτηση του συγκεκριμένου διδακτικού στόχου ως ικανότητα απάντησης στην ίδια ή σε ανάλογη ερώτηση ή άσκηση εφαρμογής σε μεταγενέστερη δραστηριότητα (post-test). Κατ' αυτόν τον τρόπο, εμείς θεωρούμε τη μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) ως την ίδια τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία-αλληλεπίδραση, σε αντιδιαστολή με τους Maybin et al. (1992), οι οποίοι προσδιορίζουν τη μάθηση με «υποστήριξη» ως είδος βοήθειας (help) ή διδακτικής παρέμβασης του εκπαιδευτικού σε μια μαθησιακή διαδικασία. Πιστεύουμε δηλαδή ότι το σύνολο της πλαισιωμένης συζήτησης και δράσης, είναι που προκαλεί τη μάθηση και όχι από μόνη της η «βοήθεια» που δέχονται οι μαθητές από τον εκπαιδευτικό. Γ' αυτό το λόγο, όταν αναφερόμαστε στη μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) εννοούμε τη διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding process), δηλαδή την ειδική μορφή διδακτικής-μαθησιακής αλληλεπίδρασης, η οποία συμβαίνει ή δεν συμβαίνει στις σύντομες εστιασμένες σε διδακτικό στόχο συζητήσεις.

Θα λέγαμε λοιπόν, ότι στην παρούσα μελέτη, οι «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» οργανώθηκαν έτσι ώστε να πληρούν τα κριτήρια (1), (2) και (3) (Maybin et al. 1992) για την ύπαρξη διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding process). Κατ' αυτόν τον τρόπο, εφόσον μέσω του διαλόγου αποδεικνύεται ότι πληρείται το κριτήριο (4) και (5), είναι δυνατόν να χαρακτηριστεί ότι σε αυτές έλαβε χώρα διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding process), της οποίας η αποτελεσματικότητα είναι δυνατόν να κριθεί σε μεταγενέστερη δραστηριότητα (post-test) (Κριτήριο 6).

Κατ' αυτόν τον τρόπο, σε μια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» μιας εκπαιδευτικής ομάδας εργασίας, είναι δυνατό ένας μαθητής, σε αντίθεση με το συμμαθητή του, να συμμετέχει σε σπειροειδή ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (scaffolding) με τον εκπαιδευτικό (κριτήριο 4) μέχρι να υπάρξει κάποιο τεκμήριο που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής κατέκτησε το διδακτικό στόχο με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού (κριτήριο 5) (Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ)- Υποστήριξη ατομικής σκέψης). Έτσι, από αυτήν τη «σύντομη εστιασμένη συζήτηση», προκύπτουν δύο «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες», οι οποίες κωδικοποιούνται με διαφορετικό τρόπο ως προς τις επικοινωνιακές ενέργειες, που συνιστούν τη μάθηση με υποστήριξη (scaffolding).

Επιπροσθέτως, σε μια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση», είναι δυνατό να έχουμε εμφάνιση συνεργασίας και συλλογικότητας μεταξύ των μαθητών της ομάδας εργασίας. Στην περίπτωση αυτή, δύο ή περισσότεροι μαθητές «σκέφτονται μαζί» (συλλογική σκέψη μεταξύ μαθητών) μέσω της συζήτησης, ενώ ο εκπαιδευτικός τους υποστηρίζει με τις λεκτικές του συνεισφορές (Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ)- Υποστήριξη συλλογικής σκέψης).

Επίσης, κάποιες φορές είναι δυνατόν να μην υπάρχουν λεκτικές ακολουθίες ΕΑΣ (Απουσία ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- ΕΑ) ή ανάγκη γι' αυτές, διότι οι μαθητές επιδεικνύουν ανεξάρτητη ικανότητα στο διάλογο αμέσως, χωρίς την ανάγκη να «υποστηριχτούν» από τον εκπαιδευτικό (Εκφορά Σωστής Απάντησης-ΕΣΑ).

Τέλος, σε κάποιες περιπτώσεις ενώ εμφανίζονται ακολουθίες ΕΑΣ, αυτές παρουσιάζουν προβλήματα συν-οικοδόμησης κοινού πνευματικού πλαισίου αναφοράς (context) ή/και συνέχειας (continuity) (Edwards & Mercer 1987) ή/και εμφανίζονται ως ανεξάρτητες, αυτοτελείς ή κλειστές λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ

(‘loop’ or ‘closed’ irf sequences)² (Προβληματική σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- ΠΣ).

Κατ’ αυτόν τον τρόπο, προκειμένου να κατηγοριοποιήσουμε όλες τις «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» με βάση την εμφάνιση και το είδος της σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF), αναπτύξαμε ένα σχήμα κωδικοποίησης, ένα σύνολο δηλαδή κατηγοριών, το οποίο προέκυψε από την ανάλυση του διαλόγου. Το σχήμα κωδικοποίησης περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες, οι οποίες αναλύονται διεξοδικά στη συνέχεια:

- Σπειροειδής ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ)
- Σπειροειδής ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ)
- Προβληματική Σπειροειδής ΕΑΣ (ΠΣ)
- Έλλειψη Ακολουθίας ΕΑΣ (ΕΑ)
- Εκφορά Σωστής Απάντησης (ΕΣΑ)

Ευρήματα- Συμπεράσματα- Συζήτηση

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν:

(α) Μια αποδοτική μορφή διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ), που εκτός από τα πλεονεκτήματα των συμμετρικών αλληλεπιδράσεων (Σζ-peer discussion) και του πλαισίου αξιολόγησης (ΕΑΣ-IRF) που παρουσιάζει η δομή Ε-Σζ-Α-Σ (IDRF) (Wegerif 2004), παρουσιάζει ως διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο το επιπλέον πλεονέκτημα της σπειροειδούς ακολουθίας. Στις ΣΟ ο Σχολιασμός (Σ) αποτελεί το επόμενο βήμα για ένα καινούργιο διδακτικό-μαθησιακό κύκλο, όπου ο εκπαιδευτικός προσαρμόζεται και συντονίζεται με την πορεία που ακολουθεί η συλλογική και η ατομική σκέψη των μαθητών του, ώστε η κάθε παρέμβασή του να πλαισιώνει και να καθοδηγεί δυναμικά την οικοδόμηση του νοήματος στον εκπαιδευτικό διάλογο.

(β) Τη διαπίστωση ότι απαιτείται η ενεργός συμμετοχή του μαθητή σε ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας- συλλογικής σκέψης που εστιάζει στη διαδικασία

² Ακολουθίες κλειστών λεκτικών ανταλλαγών ΕΣΑ (closed irf sequences): Οι ακολουθίες αυτές μπορούν να γίνουν κατανοητές και ως λεκτικές ανταλλαγές στις οποίες ο εκπαιδευτικός εστιάζει σε συγκεκριμένες απαντήσεις.

οικοδόμησης της γνώσης για τη λύση του προβλήματος, προκειμένου το πλαίσιο να συνδυαστεί με την επιτυχή αλλαγή στην ατομική επίδοση του μαθητή.

Εισαγωγή

1.1 Γενικό πλαίσιο

Βασική υπόθεση της μελέτης μας αποτελεί ο ισχυρισμός ότι η ανάπτυξη της γνώσης και της κατανόησης σε ένα μαθητή διαμορφώνεται μέσα από τη σχέση του με άλλους ανθρώπους, καθώς και από τον πολιτισμό μέσα στον οποίο αυτές οι σχέσεις τοποθετούνται. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η μονάδα ανάλυσης της έρευνας για τη νοητική ανάπτυξη του ατόμου δεν πρέπει να είναι το ίδιο το άτομο, αλλά το πλαίσιο μέσα στο οποίο το άτομο «οικειοποιείται» γνώσεις και δεξιότητες, μέσω της καθοδηγούμενης συμμετοχής σε πολιτιστικές δραστηριότητες (Rogoff 1990).

Η συγκεκριμένη μελέτη κατανοεί τη διδασκαλία και τη μάθηση ως μια ενιαία εκπαιδευτική διαδικασία και όχι ως ανεξάρτητες διαδικασίες που μπορούν να μελετηθούν ξεχωριστά. Η διδασκαλία και μάθηση προσεγγίζονται ως μια ενιαία επικοινωνιακή διαδικασία, που ως κύριο μέσο και πόρο για την ανάπτυξη της γνώσης χρησιμοποιούν την ομιλούμενη γλώσσα. Κάθε προσπάθεια για οικοδόμηση γνώσης μέσω προφορικής αλληλεπίδρασης του μαθητή με άλλους ανθρώπους (συνομήλικους, εκπαιδευτικούς) αποτελεί μια προσπάθεια οικοδόμησης κοινών πνευματικών πλαισίων αναφοράς (contexts) στη διάρκεια του χρόνου (Συνέχεια-continuity). Αυτή η προσπάθεια αξιοποιεί την κοινή γνώση των συνομιλητών αλλά και το κοινό περιβάλλον μέσα στο οποίο γίνεται η συνομιλία (Edwards & Mercer 1987, Crook 1994). Η συνομιλία ή ο διάλογος, λοιπόν, με εκπαιδευτικό περιεχόμενο και μαθησιακό στόχο (εκπαιδευτικός διάλογος) και η διδακτική-μαθησιακή του αποτελεσματικότητα αποτελούν αντικείμενο της έρευνάς μας. Η διδακτική-μαθησιακή αποτελεσματικότητα αξιολογείται με όρους κατάκτησης μετρήσιμων διδακτικών στόχων αναλυτικού προγράμματος.

1.2 Ειδικό πλαίσιο

Η συζήτηση μεταξύ των μαθητών που αναζητούν μια κοινή απόφαση είναι δυνατόν να ενσωματώσει κοινωνικούς τρόπους σκέψης ή αλλιώς συλλογική σκέψη (διερευνητικό και εποικοδομητικό διάλογο) (Mercer 1994, Crook 1994, Πανσεληνάς 2000, Panselinas & Komis, 2009). Εντούτοις, οι συμμετρικές αλληλεπιδράσεις

μεταξύ μαθητών σε μια συνεργατική μαθησιακή δραστηριότητα σε υπολογιστικό ή μη υπολογιστικό περιβάλλον δεν είναι η μοναδική ή η πιο συχνή μορφή επικοινωνίας στο σχολείο. Τις περισσότερες φορές προκειμένου να αποδώσει μαθησιακά η συνεργατική δραστηριότητα είναι σημαντικός ο διαμεσολαβητικός και υποστηρικτικός ρόλος του εκπαιδευτικού (Bennett & Dunne 1992, Mercer & Fisher 1997, Κόμης κ.α. 2001). Γ' αυτό το λόγο, ο διάλογος ο οποίος καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό (teacher-led dialogue), είτε πρόκειται για διάλογο που απευθύνεται στο σύνολο των μαθητών της τάξης ή σε μέρος της (ομάδα εργασίας) έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης της εκπαιδευτικής έρευνας (Sinclair & Couldhard 1975, Wood et al. 1976, Edwards & Mercer 1987, Dillon J.J.1988, Dillon J.T., Rogoff 1990, Wood 1992, Maybin et al. 1992, Mercer 1995, Wells 1995, Mercer & Fisher 1997, Mercer 2000, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Alexander 2000, Gibbons 2001, Κόμης κ.α. 2001, Hoek & Seegers 2005).

Ξεκινώντας με τον Derek Edwards (Edwards & Mercer 1987), ο Mercer αρχίζει να διερευνά τις διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη συζήτηση με γνωστικό περιεχόμενο στο χώρο του σχολείου, προκειμένου μαζί με τους μαθητές τους να εποικοδομήσουν τη γνώση μέσω της ομιλούμενης γλώσσας. Οι διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές διαλόγου αποτελούν μορφές συζήτησης, οι οποίες συγκροτούνται από τις λεκτικές ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών, που έχουν ως σκοπό τη συλλογική εποικοδόμηση της γνώσης και την κατάκτηση του διδακτικού στόχου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, κατά την εκπαιδευτική συζήτηση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών διαμορφώνονται σχήματα λεκτικών ενεργειών, τα οποία επαναλαμβανόμενα προσδιορίζουν μια διδακτική-μαθησιακή στρατηγική. Για παράδειγμα, οι συγκεκριμένοι ερευνητές (Edwards & Mercer 1987) περιγράφουν τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί εποικοδομούν τη συνέχεια στην αμοιβαία κατανόηση (α) αναφερόμενοι άμεσα σε προηγούμενες κοινές με τους μαθητές τους μαθησιακές εμπειρίες (β) εκμαιεύοντας από κάποιο μαθητή στοιχεία της κοινής γνώσης τους, προκειμένου (γ) να τα επεξεργαστούν, να τα αναπτύξουν και να τα αναδιατυπώσουν προς όφελος όλης της ομάδας των μαθητών. Αλλά και σύγχρονες έρευνες άλλων ερευνητών όπως οι Hoek & Seegers (2005) μελετώντας τις διδακτικές παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών αναφέρουν σχετικά με διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, όπου ο εκπαιδευτικός απαντά στην ερώτηση ενός μαθητή με μια ερώτηση προς όλη την ομάδα εργασίας, κινητοποιώντας τον αυτοστοχασμό των μαθητών. Επίσης, ο Wood το 1992

Εισαγωγή

υποστήριξε ότι οι μαθητές θέτουν και διερευνούν υποθέσεις στον εκπαιδευτικό διάλογο όταν πρώτος ο εκπαιδευτικός τους εφαρμόζει τέτοιες διδακτικές στρατηγικές διαλόγου.

Συγχρόνως, στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής συζήτησης η οποία καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό (teacher-led dialogue) είναι δυνατόν να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)³ εστιασμένες στην κατάκτηση ενός συγκεκριμένου διδακτικού στόχου (Maybin et al. 1992, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Maloch 2002, Postholm 2006, Oh 2005). Η μάθηση με «υποστήριξη» (Scaffolding) αποτελεί διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, στην οποία ο «δάσκαλος» θέτει πνευματικά υποστηρίγματα με τη βοήθεια του λόγου, προσφέροντας μια μορφή έμμεσης-εξωτερικής συνείδησης (vicarious form of consciousness) (Bruner 1985), προκειμένου ο «μαθητής» να κινηθεί στη «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης» του (Vygotsky 1978) και να περάσει από το εξαρτημένο επίπεδο ικανότητας στο ανεξάρτητο επίπεδο ικανότητας. Η διαδικασία συνεχίζεται με τον εκπαιδευτικό να αποσύρει σταδιακά αυτά τα πνευματικά υποστηρίγματα καθώς ο μαθητής εμφανίζει αυξανόμενη ανεξάρτητη ικανότητα (Bruner 1983) και τελειώνει όταν ο «μαθητής» είναι σε θέση να κάνει μόνος του αυτό που προηγουμένως μπορούσε να κάνει μόνο με τη βοήθεια του «δασκάλου». Πρέπει στο σημείο αυτό να τονισθεί ότι η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) αναπτύχθηκε, αρχικά, στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης γονέα- πολύ μικρού παιδιού ή ενήλικα- πολύ μικρού παιδιού (Wood et al 1976, Bruner 1978 1983 1985), σε ένα πλαίσιο αρκετά διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον αυτής της αλληλεπίδρασης.

Εντούτοις, στο σχολείο, συνήθως, η συζήτηση μεταξύ του εκπαιδευτικού και ενός μαθητή αποτελεί συζήτηση η οποία πλαισιώνεται από την ευρύτερη συζήτηση στα πλαίσια μιας ομάδας ή ολόκληρης της σχολικής τάξης (Maybin et al 1992). Σύγχρονες μελέτες που αφορούν στη μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) (α) έχουν περιγράψει σημαντικές πλευρές της συγκεκριμένης διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας στο περιβάλλον του σχολείου: με ολόκληρη τη σχολική τάξη να παρουσιάζει και να συζητά νοητικά μοντέλα που σχετίζονται με τις επιστήμες της Γης (Oh 2005), με ομάδες εργασίας Λογοτεχνίας (Maloch 2002) και με τη σχολική τάξη

³ Η μετάφραση του όρου 'scaffolding' σε 'μάθηση με «υποστήριξη»' προέρχεται από τη μετάφραση στα ελληνικά (Mercer 2000) του βιβλίου του Mercer: "The guided construction of knowledge" (Mercer 1995).

Εισαγωγή

να εφαρμόζει “σχέδια εκπαιδευτικής δράσης” (project) (Postholm 2006), ενώ ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη συζήτηση και στις τρεις περιπτώσεις, (β) έχουν προσφέρει εννοιολογικά και μεθοδολογικά εργαλεία μελέτης της (Maybin et al. 1992, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) και σε ορισμένες περιπτώσεις (γ) έχουν προσφέρει συγκεκριμένα και σαφή κριτήρια διαχωρισμού της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) από οποιαδήποτε άλλη μαθησιακή διαδικασία, η οποία υποβοηθείται από τον εκπαιδευτικό (Maybin et al. 1992, Oh 2005).

Παρ’ όλα αυτά, καμία από αυτές τις μελέτες δεν έχει προσφέρει ένα εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης και μελέτης της μάθησης με «υποστήριξη», το οποίο να βασίζεται α) στην τριμερή λεκτική ανταλλαγή (Εισήγηση εκπαιδευτικού- Απάντηση μαθητή –Σχολιασμός εκπαιδευτικού / ΕΑΣ) (Sinclair & Coulthard 1975, Mehan 1979, Lemke 1990), η οποία κυριαρχεί στις σχολικές τάξεις παγκοσμίως (Edwards & Westgate 1994, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Bearne 1999, Wells 1999, Stables 2003, Hellermann 2003, Wells & Arauz 2006) και συγχρόνως β) στο ενδεχόμενο ανάπτυξης συλλογικής σκέψης στη συζήτηση μεταξύ των μαθητών (Mercer 2000). Ένα πλαίσιο ανάλυσης, στο οποίο η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) προσεγγίζεται ως διαδικασία διδακτικής-μαθησιακής αλληλεπίδρασης- μέσω λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα για κάθε έναν μαθητή που συμμετέχει και όχι, μονομερώς, ως διδακτική παρέμβαση ή είδος «βοήθειας» από την πλευρά του εκπαιδευτικού (δες προσέγγιση των Maybin et al. 1992). Στο πλαίσιο αυτό, η μαθησιακή αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού-μαθητή πλαισιώνεται και διαμεσολαβείται από την ευρύτερη συζήτηση στη σχολική ομάδα. Σύμφωνα με τη Reid (1998) μια προσέγγιση της μάθησης με «υποστήριξη» ως αμφίδρομη αλληλεπίδραση που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα και όχι μονομερώς ως διδακτική παρέμβαση είναι πιο κοντά στην κοινωνικοπολιτισμική θεώρηση της μάθησης.

Οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ένα τρόπο για μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) ευρείας κλίμακας δηλαδή σε ομάδες εργασίας μαθητών ή στη σχολική τάξη (Dawes 2004). Αν και έχουν αναφερθεί πλήθος από αρνητικές αξιολογήσεις όσον αφορά στη διδακτική-μαθησιακή τους αποτελεσματικότητα (Newman, Griffin and Cole 1989, Tharp and Gallimore 1988, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Rojas-Drummond & Mercer 2003), οι ίδιες αλλά και πλήθος άλλες ερευνητικές εργασίες υποστηρίζουν ότι οι παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού στον

Εισαγωγή

εκπαιδευτικό διάλογο δεν είναι δυνατόν να έχουν μια και μόνη λειτουργία. Εφόσον αυτές οι παρεμβάσεις ενταχθούν στο κατάλληλο παιδαγωγικό πλαίσιο είναι δυνατό να προσφέρουν τη διδακτική υποστήριξη που έχουν ανάγκη οι μαθητές για να κινηθούν στην Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξής τους (ZEA) (Wood 1992, Mercer 1998, Wells 1992 1999, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999). Αφού μάλιστα οι επιδέξιοι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ δεν έχουν επαρκώς αναγνωριστεί (Sahin et al. 2002) αποτελεί ερευνητική πρόκληση η μελέτη των λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ως ένα τρόπο μάθησης με «υποστήριξη» σε σχολικές ομάδες.

Ο Wells το 1995 υποστήριξε ότι ο Σχολιασμός (Σ) (Feedback/Follow up) από τον εκπαιδευτικό στο σχήμα ΕΑΣ (IRF) αποκτά μεγαλύτερη διδακτική αξία εφόσον δεν έχει αποκλειστικά το ρόλο της αποτίμησης της απάντησης του μαθητή αλλά αποτελεί την αφετηρία ενός επόμενου κύκλου διδασκαλίας και μάθησης. Ακολουθώντας την ίδια γραμμή σκέψης ο Mercer (1998), Άγγλοι και Μεξικανοί συνεργάτες του (Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) παρατηρώντας διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες σε σχολεία του Μεξικού, ανίχνευσαν διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (IRF) στον εκπαιδευτικό διάλογο. Η Ανάδραση-Σχολιασμός (Σ), αναφέρουν, είναι δυνατό να αφορά σε καινούργια εισηγήση, ερώτηση ή προτροπή του εκπαιδευτικού. Παρατήρησαν λοιπόν ότι σε ορισμένες επιτυχημένες διδακτικά περιπτώσεις, οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ (IRF) συμβαίνουν ως μονάδες μιας περισσότερο πολύπλοκης και διασυνδεδεμένης δομής «E₁A₁Σ₁A₂Σ₂...» (Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ-Spiral IRF).

Η Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ είναι δομικά και ουσιαστικά διαφορετική από μια μορφή συζήτησης στην οποία οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ανεξάρτητα και αυτοτελή δομικά στοιχεία της: «E₁A₁Σ₁->E₂A₂Σ₂->....» (Ανεξάρτητες και αυτοτελείς ακολουθίες ΕΑΣ- ('loop' irf sequences).

Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ΕΑΣ ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις εισηγήσεις ή τις απαντήσεις των μαθητών, προκειμένου να κάνει τη δική του εισηγήση, με σκοπό να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) στο κοινό πλαίσιο αναφοράς (context) (Edwards & Mercer 1987) και να οδηγήσει τους μαθητές στην, από μέρους τους, λύση του προβλήματος. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ως σχολιασμό (Σ): εισηγήσεις, ερωτήσεις, προτροπές όχι μόνο για να αξιολογήσει τη διαδικασία της μάθησης που λαμβάνει χώρα, αλλά επίσης για να την καθοδηγήσει.

Χρησιμοποιεί το σχολιασμό για να κρατήσει την προσοχή των μαθητών σε μια συνεχόμενη γραμμή σκέψης και εποικοδόμησης κατανόησης χρησιμοποιώντας ακολουθίες από αλληλοσυνδεδεμένες ερωτήσεις και απαντήσεις σχηματίζοντας έτσι μια σπειροειδή «αλυσίδα» λεκτικών ανταλλαγών μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Ο σκοπός είναι να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) και να δώσει νόημα στη συλλογική εμπειρία.

Αντίθετα οι αυτοτελείς και ανεξάρτητες λεκτικές ακολουθίες ('loop' IRF sequences) λειτουργούν ως ανεξάρτητες και διακριτές δοκιμασίες ανίχνευσης της γνώσης των μαθητών ή εναλλακτικά ως λεκτικές ενέργειες που έχουν σαν σκοπό τη «συγκράτηση» των γνώσεων των μαθητών (Mercer 1998 p. 88-89).

Στην παρούσα μελέτη, με βάση τη λεκτική ανταλλαγή «Εισήγηση εκπαιδευτικού- Απάντηση μαθητή- Σχολιασμός εκπαιδευτικού» (ΕΑΣ-IRF), μελετάται η διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω της ανάπτυξης σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ. Υποστηρίζουμε ότι η συγκεκριμένη διδακτική στρατηγική διαλόγου αποτελεί βασική συνιστώσα της μάθησης με «υποστήριξη». Ο εκπαιδευτικός είναι δυνατό να διαμορφώσει δυναμικά το πλαίσιο στο οποίο θα κινηθεί η ανάπτυξη κοινωνικών τρόπων σκέψης από την πλευρά των μαθητών προς την κατάκτηση των στόχων του αναλυτικού προγράμματος, χρησιμοποιώντας μια σπειροειδή δομή ερωτο-απαντήσεων. Για να το κάνει αυτό, είναι δυνατό να χρησιμοποιήσει τις ερωτήσεις με το «γιατί», καλλιεργώντας συγχρόνως την εμφάνιση ερωτήσεων και τεκμηριώσεων με το «γιατί» και το «επειδή» από τους μαθητές. Ο σκοπός είναι να δημιουργήσει ένα πλαίσιο εποικοδόμησης και διερεύνησης της γνώσης, το οποίο θα οδηγήσει στη λύση του προβλήματος που τέθηκε από το αναλυτικό πρόγραμμα.

1.3 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου.

Οι διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές διαλόγου αποτελούν μορφές συζήτησης, οι οποίες συγκροτούνται από τις λεκτικές ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών, που έχουν ως σκοπό τη συλλογική εποικοδόμηση της γνώσης και την κατάκτηση του διδακτικού στόχου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, κατά την εκπαιδευτική συζήτηση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών διαμορφώνονται σχήματα λεκτικών

Εισαγωγή

ενεργειών, τα οποία επαναλαμβανόμενα προσδιορίζουν μια διδακτική-μαθησιακή στρατηγική διαλόγου.

Στην παρούσα μελέτη, με βάση τη λεκτική ανταλλαγή «Εισήγηση εκπαιδευτικού- Απάντηση μαθητή- Σχολιασμός εκπαιδευτικού» (ΕΑΣ-IRF), μελετάται η διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω της ανάπτυξης σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ.

Η μελέτη αφορά στην ανίχνευση και περιγραφή των μορφών των διδακτικών στρατηγικών διαλόγου και στη σύνδεσή τους με τη διδακτική αποτελεσματικότητα. Η διδακτική αποτελεσματικότητα αξιολογείται με την αλλαγή στην απάντηση που δίνεται από τους μαθητές σε γραπτές δοκιμασίες αξιολόγησης διδακτικών στόχων πριν και μετά τη διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη».

Οι διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου αναπτύσσονται σε μικρές ομάδες εργασίας μαθητών μπροστά από έναν προσωπικό υπολογιστή αλλά και σε περιβάλλον «χαρτί-μολύβι». Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δραστηριότητες όπου επιδιώκονται διδακτικοί στόχοι του αναλυτικού προγράμματος της Πληροφορικής. Οι διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές διαλόγου μελετώνται σε τέσσερα διαφορετικά διδακτικά-μαθησιακά πλαίσια, όπου μεταβάλλονται διάφορα χαρακτηριστικά:

1. Μαθησιακό περιβάλλον- Εκπαιδευτικά εργαλεία (Περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού, Περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι»)
2. Γνωστικό αντικείμενο δραστηριότητας- Είδος διδακτικών στόχων (Θεματική ενότητα «Επεξεργαστής»- Θεματική ενότητα «Αριθμητικά συστήματα»)

Η μελέτη των συγκεκριμένων διδακτικών-μαθησιακών στρατηγικών διαλόγου και επομένως της μάθησης με «υποστήριξη» και σε περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» συνέβη προκειμένου να εντάξουμε τα αποτελέσματα για τη μάθηση με «υποστήριξη» που πήραμε από το υπολογιστικό περιβάλλον σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ερμηνείας. Κατ' αυτό τον τρόπο, ανιχνεύτηκαν συνθήκες του διδακτικού-μαθησιακού πλαισίου (Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» - Διδακτική μέθοδος, Μορφές μάθησης με «υποστήριξη»- Μαθησιακό περιβάλλον), για τις οποίες μελετήθηκε η σύνδεσή τους με τη διδακτική αποτελεσματικότητα. Αυτές οι συνθήκες και η σύνδεσή τους με τη διδακτική αποτελεσματικότητα δεν θα ήταν δυνατό να ανιχνευθούν χωρίς τη μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη» και σε περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι».

Στόχος της μελέτης στην οποία αναφέρεται το παρόν βιβλίο αποτελεί

η ανίχνευση και περιγραφή όλων των μορφών μάθησης με «υποστήριξη» μέσω σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών, οι οποίες εμφανίζονται σε σύντομες εστιασμένες σε διδακτικό στόχο συζητήσεις στο συγκεκριμένο μαθησιακό πλαίσιο, καθώς και ο έλεγχος της σύνδεσής τους με τη διδακτική αποτελεσματικότητα.

1.4 Σημασία της μελέτης

Όπως έχει τονισθεί, η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μελετήθηκε, αρχικά, στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης γονέα- πολύ μικρού παιδιού ή ενήλικα- πολύ μικρού παιδιού (Wood et al 1976, Bruner 1978 1983 1985), σε ένα πλαίσιο δηλαδή αρκετά διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον αυτής της αλληλεπίδρασης. Εντούτοις, στο σχολείο, συνήθως, η συζήτηση μεταξύ του εκπαιδευτικού και ενός μαθητή αποτελεί συζήτηση η οποία πλαισιώνεται από την ευρύτερη συζήτηση στα πλαίσια μιας ομάδας ή ολόκληρης της σχολικής τάξης (Maybin et al 1992). Από όσο ξέρουμε, δεν υπάρχουν σύγχρονες μελέτες που να προσφέρουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο ανάλυσης και μελέτης της μάθησης με «υποστήριξη», το οποίο να βασίζεται: α) στην τριμερή λεκτική ανταλλαγή (Εισήγηση εκπαιδευτικού- Απάντηση μαθητή – Σχολιασμός εκπαιδευτικού / ΕΑΣ) (Sinclair & Coulthard 1975, Mehan 1979, Lemke 1990), η οποία κυριαρχεί στις σχολικές τάξεις παγκοσμίως (Edwards & Westgate 1994, Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Bearne 1999, Wells 1999, Stables 2003, Hellermann 2003, Wells & Arauz 2006) και συγχρόνως β) στο ενδεχόμενο ανάπτυξης συλλογικής σκέψης στη συζήτηση μεταξύ των μαθητών (Mercer 2000). Ένα πλαίσιο ανάλυσης, στο οποίο η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) προσεγγίζεται ως διαδικασία διδακτικής-μαθησιακής αλληλεπίδρασης, που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα για κάθε έναν μαθητή που συμμετέχει και όχι, μονομερώς, ως διδακτική παρέμβαση ή είδος «βοήθειας» από την πλευρά του εκπαιδευτικού (δες προσέγγιση των Maybin et al. 1992). Στο πλαίσιο αυτό, η μαθησιακή αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού-μαθητή πλαισιώνεται και διαμεσολαβείται από την ευρύτερη συζήτηση στη σχολική ομάδα. Σύμφωνα με τη Reid (1998) μια προσέγγιση της μάθησης με «υποστήριξη» ως αμφίδρομη αλληλεπίδραση που στοχεύει στο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα και όχι μονομερώς

Εισαγωγή

ως διδακτική παρέμβαση είναι πιο κοντά στην κοινωνικοπολιτισμική θεώρηση της μάθησης.

Συγχρόνως, οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ένα τρόπο για μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) ευρείας κλίμακας δηλαδή σε ομάδες εργασίας μαθητών ή στη σχολική τάξη (Dawes 2004). Αν και έχουν αναφερθεί πλήθος από αρνητικές αξιολογήσεις όσον αφορά στη διδακτική-μαθησιακή τους αποτελεσματικότητα (Newman, Griffin and Cole 1989, Tharp and Gallimore 1988, Wegerif, Mercer & Rohas-Drummond 1999, Rojas-Drummond & Mercer 2003), οι ίδιες αλλά και πλήθος άλλες ερευνητικές εργασίες υποστηρίζουν ότι οι παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού στον εκπαιδευτικό διάλογο δεν είναι δυνατόν να έχουν μια και μόνη λειτουργία. Εφόσον αυτές οι παρεμβάσεις ενταχθούν στο κατάλληλο παιδαγωγικό πλαίσιο είναι δυνατό να προσφέρουν τη διδακτική υποστήριξη που έχουν ανάγκη οι μαθητές για να κινηθούν στην Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξής τους (ZEA) (Wood 1992, Mercer 1998, Wells 1992 1999, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999). Αφού μάλιστα οι επιδέξιοι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ δεν έχουν επαρκώς αναγνωριστεί (Sahin et al. 2002) αποτελεί ερευνητική πρόκληση η μελέτη των λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ως ένα τρόπο μάθησης με «υποστήριξη» σε σχολικές ομάδες. Επιπροσθέτως, σε ένα σχολικό πλαίσιο ομάδων εργασίας, οι μαθητές ίσως συζητήσουν μεταξύ τους προκειμένου να πάρουν μια κοινή απόφαση, που αφορά ένα πρόβλημα που του τέθηκε από τον εκπαιδευτικό (Howe et al. 2000, Mercer et al 2004). Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αναπτύσσουν συλλογική σκέψη (Mercer 2000) στη μεταξύ τους συζήτηση. Συγχρόνως, στην παρούσα μελέτη, ο συγκεκριμένος διδακτικός στόχος, τον οποίον επιδιώκει η μάθηση με «υποστήριξη», αξιολογείται με ατομική γραπτή δοκιμασία. Η συγκεκριμένη πρακτική εκπαιδευτικής αξιολόγησης έχει ενσωματωθεί πλήρως εδώ και καιρό στην εκπαιδευτική πολιτική και κουλτούρα της σχολικής τάξης (ΔΕΠΠΣ 2002).

Συγχρόνως, στα πλαίσια του κοινωνικοπολιτισμικού παραδείγματος εκπαιδευτικής έρευνας λίγα έχουν γίνει στην εφαρμογή κοινωνικοπολιτισμικών και ιδιαίτερα «διαλογικών» μοντέλων ατομικής γνωστικής ανάπτυξης. Συνήθως αυτές οι έρευνες προσπαθούν να συνδέσουν την αλληλεπίδραση με ανάπτυξη γενικών δεξιοτήτων σκέψης (Wegerif, Mercer & Dawes 1999) ή με ικανότητες λύσης προβλημάτων και κατανόησης κειμένου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Rojas-Drummond & Mercer 2003), ενώ μόλις

πρόσφατα με στόχους αναλυτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών σε παιδιά 9-10 χρονών (Mercer et al. 2004). Η παρούσα έρευνα προσπαθεί να εφαρμόσει ένα κοινωνικοπολιτισμικό- «διαλογικό» μοντέλο κατάκτησης μετρήσιμων διδακτικών στόχων αναλυτικού προγράμματος της Πληροφορικής (Οικοδόμηση γνώσης και συγκράτηση πληροφοριών καθώς και επίλυση ασκήσεων εφαρμογής) στο πλαίσιο της αρχικής επαγγελματικής εκπαίδευσης της Ελλάδας. Κατ' αυτόν το τρόπο, επεκτείνει το εκπαιδευτικό πλαίσιο έρευνας των προηγούμενων μελετών, ενώ θέτει και καινούργιους ερευνητικούς στόχους. Προσπαθεί να συνδέσει το μαθησιακό πλαίσιο, που διαμορφώνεται συν τοις άλλοις από το είδος του διδακτικού στόχου που επιδιώκεται και τα εκπαιδευτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται, με τη μορφή της αλληλεπίδρασης που εμφανίζεται και με την αποτελεσματικότητα στην κατάκτηση του διδακτικού στόχου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιχειρεί να εξηγήσει τυχούσες διαφοροποιήσεις στη διδακτική αποτελεσματικότητα κάποιας μορφής αλληλεπίδρασης ανάλογα με το διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο στο οποίο εμφανίζεται (Wells & Arauz 2006). Τέτοιου είδους έρευνες έχει αναφερθεί ότι είναι χρήσιμες και απαραίτητες (Mercer & Fisher 1997 p. 208, Mercer 2000, Hoek & Seegers 2005).

1.5 Η Δομή του Βιβλίου

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι έννοιες της συνεργατικής και της συλλογικής μάθησης. Στο τρίτο προσδιορίζονται οι μορφές και οι προϋποθέσεις ανάπτυξης συλλογικής σκέψης στον εκπαιδευτικό διάλογο καθώς και η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» μέσω της συζήτησης μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού. Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της δικής μας μελέτης που αναγνώρισε 5 μορφές επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μικρών ομάδων μαθητών. Από αυτές τις 5 μορφές συνεχούς επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης οι δύο αναγνωρίζονται ως μορφές μάθησης με «υποστήριξη». Προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά τους και γίνεται συζήτηση για τις προϋποθέσεις εμφάνισής τους και τη διδακτική-μαθησιακή αποτελεσματικότητά τους.

Συλλογική και Ατομική Μάθηση

2.1 Ομαδική εργασία (group work), συνεργατική (cooperative) και συλλογική (collaborative) μάθηση

Συνεργατική ή συλλογική⁴ μάθηση (Cooperative learning-Collaborative learning) δεν είναι απαραίτητα κάθε εργασία σε ομάδες που σκοπό έχει την κατάκτηση κάποιου μαθησιακού στόχου (Ομαδική εργασία- Groupwork). Η κοινωνική οργάνωση των μαθητών, μπορεί να είναι είτε σε ομάδες, είτε ατομική. Αυτό όμως δεν καθορίζει απαραίτητα τον τρόπο εργασίας που μπορεί να είναι ανταγωνιστικός, συνεργατικός ή εξατομικευμένος. «Εκείνο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι ‘εργασία σε ομάδες’ δεν σημαίνει υποχρεωτικά και συνεργατικό τρόπο εργασίας. Οι μαθητές μπορεί να ‘κάθονται σε ομάδες’ και να ανταγωνίζονται ή ο καθένας να κάνει ανεξάρτητη εργασία» (Ιωαννίδου-Κουτσελίνη, 1991). «Οι διαδικασίες συνεργατικής μάθησης σχεδιάζονται έτσι ώστε να εμπλέξουν τους μαθητές σε μια ενεργό μαθησιακή διαδικασία, μέσα από έρευνα και συζήτηση με τους συνομηλίκους τους στην ομάδα. Η ομάδα εργασίας οργανώνεται και δομείται προσεκτικά, ώστε να προωθήσει τη συμμετοχή και μάθηση όλων των μελών της,

⁴ Οι όροι συνεργατική και συλλογική μάθηση αναφέρονται στη μαθησιακή διαδικασία και όχι στο μαθησιακό αποτέλεσμα, ενώ αποτελούν μετάφραση των όρων cooperative learning και collaborative learning.

Προτιμήθηκε ο όρος συλλογική αντί του συμμετοχική διότι αργότερα η συλλογική μάθηση (Collaborative learning) θα προσδιοριστεί ως διανοητική εμπλοκή-πνευματική απασχόληση των συμμετεχόντων σε μια ομαδική δραστηριότητα, κατά την οποία οι μαθητές λύνουν μαζί το πρόβλημα που τους έχει ανατεθεί, χωρίς να διανέμουν ρόλους στα μέλη της ομάδας, ώστε να εργαστούν ανεξάρτητα σε επιμέρους υπο-εργασίες (Crook, 1998a, Underwood & Underwood, 1998). Εφόσον διανέμονται ρόλοι στα μέλη της ομάδας, ώστε να εργαστούν ανεξάρτητα σε επιμέρους υπο-εργασίες μιλάμε για συνεργατική μάθηση (cooperative learning). Πιο κάτω παρατίθεται η ερμηνεία του όρου “συλλογικός” και “συλλογή” από το λεξικό του Τεγόπουλου-Φυτράκη (1993):

Συλλογικός: ο σχετικός με σύλλογο, με οργανωμένη ομάδα || που περιλαμβάνει ή αφορά πολλά πρόσωπα ή πράγματα: συλλογικό συμφέρον ή ευθύνη* Αντίθετο. ατομικός|| που προέρχεται από πολλούς, ομαδικός: συλλογική προσπάθεια || τα συλλογικά, ο νους, το μυαλό: φρ. του πήρε τα συλλογικά του, τον ξεμύλισε

Συλλογή:

συλλέγω, συνάθροιση, σύναξη, μάζωμα || σύνολο πραγμάτων που έχουν συλλεγεί || επίμονη σκέψη, πνευματική απασχόληση

μέσα από μια διαδικασία ίσης κατανομής ευθυνών. Η συνεργατική μάθηση είναι κάτι παραπάνω από το να ρίχνεις τους μαθητές σε μια ομάδα και να τους λες να μιλούν μεταξύ τους.» (Davidson & Worsham, 1992). Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να γίνει διαχωρισμός της οποιασδήποτε ομαδικής εργασίας και της συνεργατικής – συλλογικής. Έτσι, «ο όρος *συνεργατική-συλλογική μάθηση* θα λέγαμε ότι αναφέρεται στο μαθησιακό περιβάλλον, στο οποίο μικρές ομάδες εργασίας εργάζονται *μαζί*, προκειμένου να επιτύχουν κάποιο κοινό σκοπό» (Underwood & Underwood, 1998).

Πέρα από το συνεργατικό-συλλογικό τρόπο μάθησης έγινε αναφορά στον ανταγωνιστικό και στον εξατομικευμένο. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι για παράδειγμα στη συνεργασία δεν προωθείται η εξατομίκευση της μάθησης. Αντίθετα στόχος της συνεργατικής μάθησης είναι η ατομική επίδοση, είναι η ατομική μάθηση: «Αυτό που ένα παιδί μπορεί να το κάνει σήμερα σε συνεργασία με άλλους, αύριο θα μπορέσει να το κάνει μόνο του» (Vygotsky, 1962, σελ. 104). Πολλές φορές μάλιστα ο συνεργατικός τρόπος μάθησης ενδείκνυται για την αντιμετώπιση καταστάσεων προβληματικών μαθητών (Ματσαγγούρας, 1987), καθώς και για την απόκτηση ικανοτήτων λύσεως προβλημάτων και την κατάκτηση ανώτερων ικανοτήτων σκέψης (Davidson & Worsham, 1992). Με αυτόν τον τρόπο, λειτουργεί περισσότερο αποδοτικά στην κατάκτηση της μάθησης σε σχέση με τον ανταγωνιστικό τρόπο εργασίας σε ομάδες, ενώ σε σχέση με την ατομική προσπάθεια, είτε λειτουργεί περισσότερο αποδοτικά, είτε δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές (Γεωργάς, 1984, Sherif, 1966 αναφέρεται στους Ράπτης και Ράπτη, 1996). Συγχρόνως, όπως έδειξαν οι (Mc David and Harari, 1968, Johnson 1980, Γεωργάς 1984, Slavin 1991 αναφέρεται στους Ράπτης και Ράπτη, 1996) «το επίπεδο της ικανοποίησης από τη συνεργατική εργασία, της αλληλοβοήθειας, του κλίματος επικοινωνίας και της διάρκειας της συγκράτησης των γνώσεων είναι σαφώς ανώτερο από ότι συμβαίνει στο ανταγωνιστικό ή ατομικό πλαίσιο εργασίας». Το σημαντικότερο όμως που έδειξαν οι έρευνες (Johnson 1981, Johnson and Johnson 1985, Slavin 1987 αναφέρεται στην Ιωαννίδου-Κουτσελίνη, 1991, σελ. 114) είναι η υπεροχή της συνεργατικής μάθησης σε αριθμό αποτελεσμάτων και ποικιλία στόχων που επιτυγχάνει: «Τόσο ο ακαδημαϊκός τομέας όσο και ο συναισθηματικός και ο συμμετοχικός (όρος που χρησιμοποιείται συστηματικά από τους μελετητές της συνεργατικής μάθησης) αναπτύσσονται παράλληλα και αποτελεσματικά». Ο Κανάκης (1987, σελ. 71) επισημαίνει και τον ψυχοκινητικό τομέα: «η οργάνωση της διδασκαλίας-μάθησης με ομάδες εργασίας επιζητεί: να αποκαθλωθούν οι μαθητές από τα θρανία, να

κινούνται ελεύθερα και να εκφράζονται αυθόρμητα, να εξοπλίζονται συστηματικά με μεθόδους και τεχνικές εργασίας, να αναπτύσσουν τις χειροτεχνικές τους δεξιότητες, να γίνονται ικανοί για αποτελεσματικότερη μη γλωσσική επικοινωνία».

Οι έννοιες, όμως, της συνεργατικής και συλλογικής μάθησης δε χρησιμοποιούνται πάντα με ταυτόσημο τρόπο στη βιβλιογραφία. Ο λόγος είναι ότι οι μαθητές για να επιτύχουν τον κοινό σκοπό της δραστηριότητας είναι δυνατό να διαμοιράσουν τις ευθύνες της ομαδικής εργασίας ακολουθώντας «συνεργατική στρατηγική» (Συνεργατική μαθησιακή διαδικασία-Cooperative learning) ή να εργαστούν συλλογικά στο σύνολο της εργασίας ακολουθώντας «συλλογική στρατηγική» (*Συλλογική μαθησιακή διαδικασία – Collaboration*).

Η *συλλογική μαθησιακή δραστηριότητα* (Collaboration) αποτελεί μια διαδικασία στην οποία όλοι οι συνεργάτες έχουν την πρόθεση να «συντονίσουν» (co-coordinating) το κοινό νόημα. Μια τέτοιου είδους ομαδική εργασία προκαλεί επικοινωνιακές αλληλεπιδράσεις με έντονη αμοιβαιότητα, η οποία επιδιώκεται συνειδητά» (Crook, 1998a, σελ. 107). Σε μια τέτοια δραστηριότητα, περισσότερο από μιας συνεργατικής στρατηγικής, η συζήτηση μεταξύ των μελών της ομάδας αποτελεί μια συνεχή προσπάθεια οικοδόμησης κοινών νοημάτων μέσω της ομιλούμενης γλώσσας. Με άλλα λόγια το επίπεδο της *κοινωνικής αλληλεπίδρασης* είναι απαραίτητα υψηλό. Αυτό δεν ισχύει απαραίτητα σε ομαδικές εργασίες που οργανώνονται με συνεργατικές στρατηγικές κατανομής ευθυνών ή ρόλων.

2.2 Η κοινωνικοπολιτισμική ψυχολογία στη μελέτη της επιδίωξης της ατομικής μάθησης

Ξεκινώντας με τον Derek Edwards (Edwards & Mercer 1987) και συνεχίζοντας το 1998 ο Mercer (Mercer 1998) αναρωτιέται και αρχίζει να διερευνά πώς οι διδακτικές χρήσεις της ομιλούμενης γλώσσας μετασχηματίζονται σε γνωστικά εργαλεία για τη συλλογική και ατομική οικοδόμηση της γνώσης. Έτσι, το 1999 οι Wegerif, Mercer & Dawes προσπάθησαν να εξετάσουν κατά πόσο η συλλογική επικοινωνιακή οικοδόμηση της γνώσης μέσω του εκπαιδευτικού διαλόγου αναπτύσσει την ατομική κριτική ικανότητα των μαθητών (individual reasoning). Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι η εμπειρία σε κοινωνικούς τρόπους κριτικής σκέψης (social reasoning) μπορεί να βελτιώσει τις επιδόσεις των μαθητών σε ατομικές δοκιμασίες (Raven's Progressive Matrices), οι οποίες φιλοδοξούν να μετρήσουν την ατομική κριτική

Συλλογική και Ατομική Μάθηση

ικανότητα (individual reasoning). Στη συνέχεια με μια άλλη σειρά εργασιών η συγκεκριμένη ομάδα μαζί και με άλλους ερευνητές (Wegerif et al. 2003, Wegerif 2004, Mercer et al. 2004) προσπάθησαν να συνδέσουν αυτή ακριβώς τη συλλογική επικοινωνία της γνώσης μέσω του εκπαιδευτικού διαλόγου, σε περιβάλλον κατάλληλα σχεδιασμένου εκπαιδευτικού λογισμικού, με την ατομική κατάκτηση διδακτικών στόχων του αναλυτικού προγράμματος των Φυσικών επιστημών.

Η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου

3.1 Ο εκπαιδευτικός διάλογος

3.1.1 Η μελέτη του εκπαιδευτικού διαλόγου στη σχολική τάξη

Πλήθος ερευνητών, ειδικευμένων σε διαφορετικά επιστημονικά αντικείμενα, έχουν συλλέξει δεδομένα από το διάλογο με εκπαιδευτικό περιεχόμενο που διεξάγεται στη σχολική τάξη. Οι Sinclair & Coulthard (1975) μελέτησαν τον εκπαιδευτικό διάλογο χρησιμοποιώντας μια γλωσσολογική προσέγγιση με σκοπό που δεν αφορούσε την παιδαγωγική θεωρία και πράξη. Η προσέγγιση όμως που έκαναν ενέπνευσε και την εκπαιδευτική έρευνα (Stubbs, 1983, Willes 1983 αναφέρεται στο Mercer, Littleton & Wegerif 2004), που έτσι βρήκε έναν πιο αυστηρό τρόπο για να αναλύσει τέτοιου είδους δεδομένα από τον τρόπο που είχε προτείνει λίγο νωρίτερα ένας άλλος εκπαιδευτικός ερευνητής ο Barnes (1976). Η ερμηνευτική προσέγγιση των Barnes και Todd (Barnes, 1976, Barnes & Todd, 1995 αναφέρεται στο Wegerif & Mercer 1997), κατηγορήθηκε από τους παραπάνω ερευνητές για έλλειψη αντικειμενικότητας και αυστηρότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι Stubbs και Willes (Stubbs, 1983, Willes 1983 αναφέρεται στο Mercer, Littleton & Wegerif 2004) προτίμησαν μια γλωσσολογική προσέγγιση, που είχε όμως, αυτή τη φορά, ως κύριο ενδιαφέρον την παιδαγωγική επικοινωνία.

Η κυριαρχία της πειραματικής εργαστηριακής ψυχολογίας είχε ως αποτέλεσμα η προσέγγιση με μεθόδους παρατήρησης σε περισσότερο «φυσικά» μαθησιακά περιβάλλοντα να τύχει ελάχιστης προσοχής. Συγχρόνως, η κυριαρχία της γνωστικής αναπτυξιακής ψυχολογίας του Piaget, η οποία δεν έδινε τόση σημασία στο ρόλο της γλώσσας, είχε ως αποτέλεσμα η έρευνα για την επικοινωνία και την προφορική αλληλεπίδραση μέσα στη σχολική τάξη να μην τύχει της ανάλογης προσοχής. Η σημασία της συνομιλίας μεταξύ του δασκάλου και των μαθητών, καθώς και των μαθητών μεταξύ τους αναδείχθηκε μετά από την προσοχή που δόθηκε στην αναπτυξιακή κοινωνικοπολιτισμική ψυχολογία του Vygotsky (1993, 1997). Η γλώσσα κατά τον Vygotsky είναι και αυτή ένα εργαλείο, όπως τα μάτια και τα χέρια,

την οποία τα παιδιά χρησιμοποιούν προκειμένου να εσωτερικοποιήσουν την γνώση, όπως αυτή εμφανίζεται αρχικά στο κοινωνικό πεδίο. Με αυτό τον τρόπο, αναδείχθηκε η αξία της ερευνητικής προσέγγισης που θα εξετάζει την αλληλεπίδραση μεταξύ δασκάλου και μαθητή (Wertsch 1984, Rogoff, 1990) αλλά και την αλληλεπίδραση μεταξύ συνομήλικων μαθητών (peer interaction), όταν εργάζονται σε συλλογικά περιβάλλοντα οικοδόμησης της γνώσης (Light et al., 1987, Mercer, 1994). Είναι χαρακτηριστικός μάλιστα ο ορισμός της εκπαίδευσης ως μιας διαδικασίας γλωσσικής κοινωνικοποίησης (Linguistic socialization) (Wegerif et al., 1997). Σ' αυτό το σημείο αναδείχθηκε και ο ρόλος του υπολογιστή σε ένα τέτοιο περιβάλλον (Mercer, Philips & Somekh, 1991, Kumpulainen, 1996, Crook, 1998a, 1998b). Ο υπολογιστής θεωρείται ότι αποτελεί εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για τη συλλογική οικοδόμηση της γνώσης, αφού αποτελεί μέσο κοινής αναφοράς και επεξεργασίας αναπαραστάσεων της γνώσης, όπως για παράδειγμα της αφηγηματικής ή των αφηρημένων εννοιών των Μαθηματικών και της Φυσικής. Με αυτό τον τρόπο, ο υπολογιστής προωθεί τη διαπραγμάτευση των ιδεών και την οικοδόμηση του κοινού νοήματος μέσω της γλώσσας, ενεργώντας ως διαμεσολαβητής (mediational mean).

3.1.2 Η γνωστική αξία του εκπαιδευτικού διαλόγου: το κοινωνικοπολιτισμικό παράδειγμα

Η συγκεκριμένη κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση έχει την καταγωγή της στο Ρώσο εκπαιδευτικό ψυχολόγο Vygotsky, τα σημαντικότερα έργα του οποίου μεταφράστηκαν και στα Ελληνικά (1993, 1997). Πολύ αργότερα από το θάνατό του οι θέσεις του αποτέλεσαν το σημείο αναφοράς και ανάπτυξης της σύγχρονης κοινωνικοπολιτισμικής προσέγγισης στη μάθηση (Wertsch 1984, Rogoff 1990, Bruner 1985, Cole & Scribner 1974, Edwards & Mercer 1987, Crook 1994, Rojas-Drummond & Mercer 2003). Αυτή η θεωρία αμφισβητεί τη δυνατότητα των παιδιών να ανακαλύπτουν μόνα τους τη γνώση σε δραστηριότητες κατάλληλα σχεδιασμένες, χωρίς, πρώτα, να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ ενός πιο έμπειρου ενήλικα (δάσκαλος) και ενός λιγότερο έμπειρου μαθητή. Έτσι η λεγόμενη προοδευτική ψυχολογία (progressive psychology), που έχει την καταγωγή της στην δουλειά του Piaget (1970), δίνει ιδιαίτερη σημασία στην αυτενέργεια και δράση των παιδιών, ενώ αμελεί ή συχνά υποτιμά τη σημασία της γλώσσας:

«Σύμφωνα με την προοδευτική παιδαγωγική (progressive pedagogy), η επιτυχημένη διδασκαλία συνίσταται στη δημιουργία επιτυχημένων μαθησιακών περιβαλλόντων. Αν οι εργασίες, οι δραστηριότητες και τα μαθήματα στα οποία εμπλέκονται τα παιδιά έχουν καλά επινοηθεί, τότε τα παιδιά θα μάθουν» (Edwards and Mercer, 1987, σελ. 60). Αντίθετα ο Vygotsky δίνει ιδιαίτερη σημασία στη γλώσσα διότι την αντιλαμβάνεται ως ένα διαμεσολαβητικό μέσο κοινό και στον διαπροσωπικό και στον ενδο-προσωπικό κόσμο της νοημοσύνης (αναφέρεται στον Crook, 1994, σελ. 50). Είναι αυτός που επισημαίνει ότι με κύριο εργαλείο τη γλώσσα, όπως και με τα μάτια, τα χέρια, αλλά και τα διάφορα τεχνουργήματα, είναι δυνατόν ένας μαθητής να εσωτερικοποιήσει (internalization) σχέσεις, αρχές και νοήματα που εμφανίζονται πρώτα στο κοινωνικό πεδίο.

3.1.3 Η συζήτηση μεταξύ των μαθητών: συμμετρικές αλληλεπιδράσεις

Πώς μπορεί όμως να προσεγγιστεί η προφορική αλληλεπίδραση μεταξύ συνομηλίκων μαθητών (Peer discussion) από την σκοπιά της ανάλυσης του Vygotsky, αφού αυτός μιλάει για μη συμμετρική κοινωνική οργάνωση της εκπαιδευτικής ομάδας (Εμπειρος ενήλικας- ανήλικος μαθητής: διανοητική-γνωστική μαθητεία (Apprenticeship in thinking), Λιγότερο ικανός μαθητής- περισσότερο ικανός μαθητής: Διδακτική μεταξύ συνομηλίκων (Peer tutoring)); Άραγε ο μόνος τρόπος να προσεγγίσουμε τη συλλογική εποικοδόμηση της γνώσης μέσω του εκπαιδευτικού διαλόγου, είναι το ασύμμετρο σχήμα ικανού μαθητή με λιγότερο ικανό μαθητή;

Η εμπειρία από τη μελέτη της ομαδικής εργασίας με τον υπολογιστή (Πανσεληνάς 2000) φανερώνει ότι μια τέτοια προσέγγιση δεν θα μπορούσε να φωτίσει όλο το εύρος των παραγωγικών αλληλεπιδράσεων που συμβαίνουν μέσα σε ένα τέτοιο διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο. Η συζήτηση μεταξύ συνομηλίκων μαθητών (peer discussion) δεν θα ήταν σωστό να ειπωθεί ως μια αλληλεπίδραση, η οποία πρέπει απαραίτητα να προσεγγίζει το ασύμμετρο μοντέλο. Αντίθετα, η συμμετρία σε μια τέτοια αλληλεπίδραση έχει σημειωθεί ότι αποτελεί πλεονέκτημα με την εξής έννοια: «..η συμμετρία στην εξουσία σε μια αλληλεπίδραση μεταξύ συνομηλίκων επιβάλλει τον αυτοστοχασμό. Ενθαρρύνει την ενεργή αποτίμηση των ιδεών κάποιου από τον ίδιο, ως ισότιμων και εναλλακτικών των ιδεών του συνομιλητή» (Crook, 1994, σελ. 138).

Οι έννοιες οι οποίες μπορούν να περιγράψουν το συμμετρικό αλλά και το ασύμμετρο μοντέλο αλληλεπίδρασης μεταξύ συνομηλίκων μαθητών, είναι οι έννοιες της κοινής γνώσης (common knowledge), της ανάπτυξης κοινών πνευματικών πλαισίων αναφοράς (mental context), της χρονικής συνέχειας στην οικοδόμηση αυτών των πλαισίων (Continuity), καθώς και της διυποκειμενικότητας (intersubjectivity) (Edwards & Mercer 1987, Crook 1994).

Οι έννοιες της κοινής γνώσης (common knowledge) και του πνευματικού πλαισίου (mental context) αναφέρονται σε όλα αυτά που οι συμμετέχοντες σε μια συζήτηση γνωρίζουν και κατανοούν, χωρίς ποτέ αυτά να ειπώθηκαν με σαφή τρόπο στη συγκεκριμένη συζήτηση. Η κοινή γνώση οικοδομήθηκε σε επικοινωνιακές δραστηριότητες στο παρελθόν, ενώ εξελίσσεται και αναπτύσσεται μέσα στο χρόνο με την προσπάθεια των ατόμων, στην περίπτωση μας των μαθητών, να οικοδομήσουν διυποκειμενικά νοήματα επενδύοντας στην αμοιβαία κατανόηση. Αποτελεί γνώση, η οποία αποτιμάται από αυτή ακριβώς την ιδιότητά της, κατά πόσο δηλαδή αποτελεί κοινό κτήμα των ατόμων που αλληλεπιδρούν (Crook, 1998a). Η Φραγκουδάκη (1999) μιλά για την κοινή γνώση ως ένα «πολιτισμικό πλαίσιο», το οποίο είναι απαραίτητο για την αμοιβαία οικοδόμηση του νοήματος: «Το νόημα, λοιπόν, είναι ένα περίπλοκο πολιτισμικό φαινόμενο. Η κατανόηση του νοήματος έχει πολιτισμικό πλαίσιο, δηλαδή οι ομιλητές, εκτός από τις τεχνικές γνώσεις του λεξιλογίου και της σύνταξης μιας γλώσσας, έχουν κοινές ανάμεσά τους και πλούσιες γνώσεις πολιτισμικές που δίνουν νόημα σε αυτό που λένε. Η επιστημονική αρχή για το κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο που δίνει το πλήρες νόημα του λόγου έχει μεγάλη σημασία στο σχολείο, τόσο για τη γλωσσική διδασκαλία όσο και για τη δυνατότητα των μαθητών να καταλαβαίνουν κείμενα που έχουν γραφτεί σε άλλες εποχές και άρα το πολιτισμικό τους πλαίσιο είναι πολύ διαφορετικό». Όπως έδειξαν οι Mercer & Edwards (1987) και Crook (1994) το ίδιο συμβαίνει μεταξύ του δασκάλου και των μαθητών του ίδιου σχολείου αλλά και μεταξύ των μαθητών όταν προσπαθούν να λύσουν ένα πρόβλημα. Οι συμμετέχοντες στην αλληλεπίδραση προσπαθούν να επικοδομήσουν κοινή γνώση προκειμένου να διαμοιράσουν τη γνώση μεταξύ τους και έτσι να δημιουργήσουν μια κοινή βάση (grounding) στη συζήτηση. Αυτή η κοινή βάση ή αλλιώς κοινή ιδεολογική «πλατφόρμα» θα τους βοηθήσει στην ανάπτυξη και εξέλιξη των κοινών πνευματικών πλαισίων αναφοράς και στην οικοδόμηση του διυποκειμενικού νοήματος στη συνέχεια του χρόνου (Συνέχεια-Continuity). Αυτή η

κοινή γνώση συνιστά τις «κοινωνικές και πολιτισμικές γνώσεις που απαιτούνται για να καταλαβαίνει κανείς τι λένε οι άνθρωποι», όπως αναφέρει η Φραγκουδάκη (ο.π).

«Μια κατάσταση διυποκειμενικότητας σε σχέση με κάποιο ζήτημα S επιτυγχάνεται σε ένα συγκεκριμένο στάδιο μιας δυαδικής αλληλεπίδρασης, εάν και μόνο εάν η όψη του S A(i), η οποία τέθηκε από τον ένα συνεργάτη, γίνεται αντιληπτή κατά τον ίδιο τρόπο και από τους δύο» (Rommetsveit, 1979, σελ. 187). Ο ίδιος μάλιστα γλωσσολόγος προσδιορίζει την «Ιδανικά διαμοιραζόμενη κοινωνική πραγματικότητα» (Perfectly shared social reality) ως την κατάσταση η οποία συμβαίνει σε ένα σημείο της επικοινωνίας όταν και οι δύο συμμετέχοντες στην επικοινωνία παίρνουν σαν δεδομένο ότι το S είναι A(i) και μάλιστα καθένας από αυτούς κάνει την έμμεση παραδοχή ότι και ο άλλος έχει την ίδια αντίληψη.

3.1.3.1 Το «διαλογικό» παράδειγμα (Dialogical paradigm): Η εμφάνιση συλλογικής σκέψης στη συζήτηση μεταξύ των μαθητών

Η προσέγγιση μέσω των εννοιών της κοινής γνώσης και της διυποκειμενικής οικοδόμησης των νοημάτων προχωράει ένα βήμα πέρα από τη «μονολογική» θεώρηση του Piaget αλλά και του Vygotsky, οι οποίοι προσέγγισαν τον προφορικό λόγο και τις αλληλεπιδράσεις μέσα από το πρίσμα της Εξελικτικής Ψυχολογίας. Ο Vygotsky (1997) θεωρεί τη γλώσσα ως εργαλείο (tool), ως μέσο διαμεσολάβησης (mediational mean), το οποίο διευκολύνει τη γνωστική ανάπτυξη προς στις ανώτερες ψυχολογικές διαδικασίες (higher psychological processes). Με αυτό τον τρόπο μοιράζεται με τον Piaget μια θεώρηση τη *λογικής σκέψης*, η οποία συμβαίνει μόνο στα άτομα, σε αντιδιαστολή με το «διαλογικό» μοντέλο, το οποίο υποστηρίζει την εμφάνιση λογικής σκέψης στο διάλογο (EDRU 2004). Ο απώτερος στόχος της γνωστικής ανάπτυξης (cognitive development) και για τους δύο αποτελεί η ανάπτυξη ανώτερων ψυχολογικών διαδικασιών ως κάτι το αφηρημένο και έξω από το πλαίσιο και τις αλληλεπιδράσεις (abstract rationality). Έτσι, παρά το γεγονός της σημασίας που δίνει ο Vygotsky στη γλώσσα και στην επικοινωνία, δεν την εξετάζει ως μέσο με το οποίο οι άνθρωποι μπορούν να σκεφτούν συλλογικά (thinking together). Η «μονολογική» θεώρηση βλέπει το άτομο ως ένα απομονωμένο υποκείμενο που προσπαθεί να κατανοήσει έναν αντικειμενικό κόσμο (Mercer & Wegerif, 1997, σελ. 53). Ο Sampson (1993) θεωρεί ότι ο Vygotsky μιλώντας για «εσωτερικοποίηση» (internalization) υιοθετεί το μοντέλο του ατόμου, το οποίο συσσωρεύει

(εσωτερικοποιεί) σχέσεις και νοήματα τα οποία, οπωσδήποτε, εμφανίζονται πρώτα στο κοινωνικό πεδίο (container model).

Ο πρώτος ο οποίος αμφισβήτησε αυτή τη «μονολογική» θεώρηση της οικοδόμησης των νοημάτων και της εμφάνισης λογικής σκέψης (Reasoning) είναι ο Bakhtin που σύμφωνα με τον Volosinov (1986) επεσήμανε ότι «η κατανόηση απαιτεί πάντα περισσότερο από μια φωνή ή άποψη» ή ότι «το νόημα είναι κάτι σαν ένας ηλεκτρικός σπινθήρας, ο οποίος συμβαίνει μόνο όταν δύο ηλεκτρικά φορτισμένα άκρα βρεθούν κοντά.» «Γι' αυτό το λόγο, οι εκφράσεις στο διάλογο δεν έχουν κανένα νόημα από μόνες τους, παρά μόνο στο πλαίσιο του διαλόγου, ο οποίος εμπεριέχει και κινητοποιεί διαφορετικές φωνές και απόψεις». Το νόημα δεν δημιουργείται, απλώς, στο διάλογο αλλά ενυπάρχει σε αυτόν, με άλλα λόγια, ο διάλογος ενσωματώνει λογική σκέψη. Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατό να περάσουμε από το μοντέλο της «ατομικότητας» (self-identity) στο μοντέλο της δι-υποκειμενικότητας (intersubjectivity)⁵, από το παράδειγμα της συνείδησης (paradigm of consciousness) στο παράδειγμα της αμοιβαίας κατανόησης.

Ο Habermas (1991), επίσης, επιχειρηματολογεί για ένα μοντέλο λογικότητας (rationality), το οποίο δεν προσδιορίζεται μέσω λογικών κανόνων αλλά μέσω διαδικαστικών κανόνων επικοινωνίας. Οι διαδικαστικοί κανόνες επικοινωνίας θα βασίζονται στην εμφάνιση της «ιδεώδους κατάστασης λόγου», όπου τα καλύτερα επιχειρήματα θα υπερνικούν τον εξαναγκασμό ή το προσωπικό ενδιαφέρον. Παρά το γεγονός ότι το μοντέλο αυτό του Habermas θεωρήθηκε αρκετά αφηρημένο και ιδεώδες μπορεί να εξυπηρετήσει στο να βοηθήσει τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ γνώσης και ομιλούμενης γλώσσας, προσφέροντας την πολύτιμη πληροφορία ότι διαφορετικά είδη επικοινωνιακής σχέσης ενσωματώνουν διαφορετικούς τρόπους συλλογικής σκέψης (thinking together) (Habermas, ο.π).

Ο Mercer (2000) αναφέρθηκε στην έννοια της συλλογικής σκέψης (collective thinking) για να περιγράψει το είδος της συνομιλίας στο οποίο οι συμμετέχοντες διαμοιράζουν τη σχετική κοινή εμπειρία και τις πληροφορίες, προκειμένου να αναπτύξουν ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς και να λύσουν από κοινού κάποιο πρόβλημα. Σε αυτό το πλαίσιο, οι συνομιλητές «δουλεύουν» ο ένας με τις ιδέες του

⁵ Διυποκειμενικότητα: Η εναρμόνιση στην εναρμόνιση του άλλου (attunement to the attunement of the other) (Barwise & Perry, 1983 in Rommetveit, 1992)

άλλου προκειμένου να χρησιμοποιήσουν την ομιλούμενη γλώσσα ως εργαλείο μετασχηματισμού της δοθείσας γνώσης σε καινούργια γνώση.

Το «διαλογικό» (dialogical) θεωρητικό πλαίσιο διερεύνησης της φύσης και της ποιότητας των γνωστικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ συνομηλίκων μαθητών χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση γνωστικών αλληλεπιδράσεων σε υπολογιστικά μαθησιακά περιβάλλοντα, στα οποία χρησιμοποιήθηκε λογισμικό διαφόρων ειδών. Στην έρευνα έλαβαν μέρος μαθητές δημοτικού σχολείου (SLANT project -Spoken Language and New Technology). Συγκεκριμένα, οι εν λόγω ερευνητές αναγνώρισαν τρεις επικοινωνιακές σχέσεις με τις οποίες οι μαθητές επένδυσαν ή δεν επένδυσαν στη συλλογική εποικοδόμηση της γνώσης μέσω του εκπαιδευτικού διαλόγου (Mercer, Philips & Somekh, 1991, Mercer, 1994, 1995, Wegerif 1996, Dawes et al., 1992, Fisher, 1992, Mercer & Wegerif 1997). Οι ίδιοι ερευνητές χαρακτήρισαν αυτές τις τρεις διαφορετικές επικοινωνιακές σχέσεις ως τρεις διαφορετικούς «κοινωνικούς τρόπους σκέψης» (Social modes of thinking):

- Ο *αντιλέγων διάλογος* (disputational) είναι ο διάλογος στον οποίο, κάποιο μέλος της δυάδας εισηγείται μια πρόταση, υπόθεση ή εντολή και υπάρχει απόρριψη αυτής της πρότασης ή αντιπρόταση, χωρίς όμως να υπάρχει τεκμηρίωση. Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει απαραίτητα κοινή αντίληψη και κατανόηση της λύσης που επιλέγεται τελικά, ενώ ο διάλογος αυτός αποτελεί ένδειξη ατομικής λήψης αποφάσεων.
- Ο *συσσωρευτικός διάλογος* (cumulative) είναι ο διάλογος στον οποίο οι ομιλητές κατασκευάζουν με θετικό αλλά όχι κριτικό τρόπο ένα σώμα κοινής γνώσης. Συνήθως υπάρχει μια αρχική πρόταση, υπόθεση ή εντολή, η οποία γίνεται αποδεκτή όπως είναι ή υπάρχει επεξεργασία αυτής στα πλαίσια της συντήρησης της αμοιβαίας κατανόησης. Γι' αυτό το λόγο δε συνοδεύεται από επιχειρηματολογία.
- Ο *διερευνητικός διάλογος* (exploratory talk) είναι ο διάλογος στον οποίον οι συνομιλητές συζητούν ο ένας τις ιδέες του άλλου κριτικά αλλά εποικοδομητικά. Δηλώσεις και προτάσεις τίθενται στην κρίση όλων. Είναι δυνατό να αμφισβητηθούν και να αντικρουστεί η αμφισβήτηση, αλλά οι προκλήσεις τεκμηριώνονται και διατυπώνονται εναλλακτικές υποθέσεις (Mercer 1995). Αυτή η μορφή της συζήτησης είναι δυνατόν να συνεχιστεί έως ότου οι μαθητές καταλήξουν σε μια κοινή λύση, η οποία θα έχει προκύψει από την εξέλιξη και τη

Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού

διαπραγμάτευση της αρχικής με κατεύθυνση τη λύση του προβλήματος. «Ο διερευνητικός διάλογος συνιστά μια μορφή αλληλεπίδρασης η οποία συνδυάζει την εμφάνιση λογικής σκέψης μέσω της συζήτησης που περιλαμβάνει υποθέσεις, προκλήσεις και τεκμηριώσεις, σε ένα συνεργατικό πλαίσιο εργασίας με διαδικαστικούς κανόνες, οι οποίοι δίνουν έμφαση στη συλλογική φύση της δραστηριότητας και στη σημασία της ενεργής συμμετοχής των συμμετεχόντων» (Wegerif, 1996, σελ. 52). Ο διερευνητικός διάλογος αποτελεί αποδοτικό τρόπο συλλογικής σκέψης (Mercer, 2000, pp. 153).

Στη συνέχεια θα δείξουμε ότι τα τρία είδη λόγου, που οι ερευνητές του SLANT project αναγνώρισαν, αποτελούν μια προσέγγιση των τρόπων με τους οποίους τα παιδιά χρησιμοποιούν και οικοδομούν την κοινή γνώση, με την οποία προσέγγιση συμφωνεί και ο Crook (1994). Σύμφωνα με τον Crook η *Συσχετιζόμενη ανάπτυξη της κοινού νοήματος* (Associative elaboration) συνδέεται εννοιολογικά με τον συσσωρευτικό λόγο (cumulative talk): Η ιδέα που προτείνεται προτρέπει το συνεργάτη να την τροποποιήσει δημιουργώντας μια καινούργια που συνδέεται εννοιολογικά και σημασιολογικά με την αρχική. Σ' αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει τεκμηρίωση της τροποποίησης, αφού αυτή συμβάλλει στο να δημιουργήσει μια συνέχεια στις συνεισφορές των συνεργατών. Το γεγονός αυτό δείχνει ένα ενδιαφέρον προς τη σύγκλιση στο ίδιο αντικείμενο κοινής κατανόησης, καθώς η αποδοχή των τροποποιήσεων εξυπηρετεί τη συντήρηση και επικοδόμηση της αμοιβαιότητας» (Crook, 1994, σελ. 168).

Επίσης, ο Crook επισημαίνει τη μορφή λόγου η οποία δεν αποτελεί παραγωγική αλληλεπίδραση και στην οποία υπάρχει αντίθεση σε μια αρχική ιδέα, χωρίς τεκμηρίωση (Disputational talk). Τέλος, αναγνωρίζει το διερευνητικό διάλογο (Exploratory talk) χωρίς όμως να τον ονοματίζει με αυτό τον τρόπο. Αναφέρεται στην περίπτωση που αμφισβητείται κάποια αρχική ιδέα και προκαλείται από τον συνεργάτη με επιχειρήματα, ενώ υπάρχει αντιπρόταση κ.ο.κ, διαλογική διαδικασία η οποία οδηγεί στην επεξεργασία και ανάπτυξη του κοινού σώματος γνώσης.

Το θεωρητικό αυτό πλαίσιο αναπτύχθηκε περαιτέρω από την ερευνητική ομάδα εκπαιδευτικού διαλόγου (Educational Dialogue Research Unit 2004), η οποία συμπεριέλαβε στα εννοιολογικά ερευνητικά εργαλεία της το «παράδειγμα» της ενσωμάτωσης της λογικής σκέψης στο διάλογο ή αλλιώς της συλλογικής σκέψης.

3.1.3.2 Ο διερευνητικός διάλογος

Σύμφωνα με τους ερευνητές του Slant project (Mercer & Wegerif, 1997, σελ. 59) «οι βασικοί κανόνες επικοινωνίας (ground rules) του διερευνητικού διαλόγου επιτρέπουν όχι μόνο την εποικοδόμηση της κοινής γνώσης, αλλά και την *κριτική* θεώρηση αυτής της γνώσης».

Αυτοί οι κανόνες επικοινωνίας, δηλαδή η πρόταση, η τεκμηρίωση, η πρόκληση της υπόθεσης, η επεξεργασία και εξέλιξη της αρχικής υπόθεσης κ.ο.κ δεν αποτελούν συμμετοχικές δεξιότητες με την έννοια που οι Massialas & Hurst (1978) περιέγραψαν, οι οποίες μπορούν να καλλιεργηθούν και να ασκούνται σε όλες τις περιστάσεις επικοινωνίας και ανεξάρτητα από τις δεξιότητες του γνωστικού τομέα. Ο διερευνητικός διάλογος αποτελεί ένα μοντέλο ενσωμάτωσης της λογικής σκέψης στο διάλογο. Αυτή η λογική σκέψη εμφανίζεται μόνο όταν υπάρχει διάλογος και όταν οι συνθήκες το απαιτούν (situated approach). Η μάθηση που προκύπτει «δεν μπορεί να γίνει αντιληπτή ως ένας κατάλογος από αποθηκευμένες πνευματικές αναπαραστάσεις, αλλά αντίθετα δημιουργείται κάθε φορά σε καταστάσεις αλληλεπίδρασης με τον κόσμο, με άλλα λόγια βρίσκεται εγκατεστημένη (situated) στις αλληλεπιδράσεις» (Crook, 1994). Το 1987 ο Κανάκης αναφέρει ότι με το διάλογο οι μαθητές αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. Οι ερευνητές του Slant Project αναγνώρισαν στο διερευνητικό διάλογο ένα είδος κριτικής-λογικής σκέψης ενσωματωμένης στο διάλογο, ενώ αργότερα οι Wegerif, Mercer & Dawes (1999) προσπάθησαν να εξετάσουν κατά πόσο ισχύει αυτό που ανέφερε ο Κανάκης το 1987, αν δηλαδή ο διερευνητικός διάλογος ως κοινωνικός τρόπος σκέψης αναπτύσσει την ατομική κριτική ικανότητα των μαθητών (individual reasoning). Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι η εμπειρία σε κοινωνικούς τρόπους κριτικής σκέψης (social reasoning) μπορεί να βελτιώσει τις επιδόσεις των μαθητών σε ατομικές δοκιμασίες (Raven's Progressive Matrices), οι οποίες φιλοδοξούν να μετρήσουν την ατομική κριτική ικανότητα (individual reasoning).

Διαφορετικοί κοινωνικοί τρόποι σκέψης οικοδομούν διαφορετικά είδη ταυτότητας (self-identity). Στον αντιλέγοντα λόγο οικοδομείται μια περισσότερο ατομική ταυτότητα μέσα από την αντίθεση προς τους άλλους. Στο συσσωρευτικό λόγο η ατομικότητα ταυτίζεται με την ομάδα, άκριτα. Ο διερευνητικός διάλογος δεν προϋποθέτει ή απαιτεί κάποιο είδος δέσμευσης της ατομικής ταυτότητας. «Στο διερευνητικό διάλογο η «λογική σκέψη» βρίσκεται στην ικανότητα της εναλλαγής

Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού

μεταξύ των απόψεων, της υιοθέτησης της άποψης του άλλου και της κριτικής θεώρησης αυτής» (Mercer & Wegerif, 1997, σελ. 59). Κατ' αυτόν τον τρόπο, ο διερευνητικός διάλογος είναι αυτός που υπερέχει ως προς τη διάσταση του «σκέφτομαι μαζί με άλλους», στο κατά πόσο δηλαδή ο λόγος αποτελεί «κοινωνικό τρόπο σκέψης».

3.1.3.3 Ο εποικοδομητικός διάλογος

Οι παραπάνω ερευνητές επεσήμαναν ότι το είδος του διαλόγου που είναι κάθε φορά κατάλληλο εξαρτάται, σε κάθε περίπτωση, από τις συνθήκες και το πλαίσιο.

Σε παλαιότερη δική μας μελέτη (Πανσεληνάς 2000), σε ομαδική δραστηριότητα μαθητών που χρησιμοποίησε Υπολογιστικό Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (ΥΣΔΒΔ-DBMS) ανιχνεύθηκε μια μορφή κοινωνικού τρόπου σκέψης μεταξύ των μαθητών λίγο διαφορετική από το διερευνητικό διάλογο. Η μορφή αυτή συζήτησης (talk) ονομάζεται *εποικοδομητικός διάλογος* και αποτελεί μορφή διερευνητικού διαλόγου στον οποίο δεν υπάρχουν προκλήσεις και αμφισβητήσεις των εισηγήσεων των συνομιλητών, ενώ συγχρόνως, οι συνομιλητές τεκμηριώνουν τις εισηγήσεις που κάνουν, ώστε να παράγουν κάτι νέο από τα λεγόμενα του συνομιλητή τους αλλά και από τις πληροφορίες που τους προσφέρει το διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο, ακολουθώντας μια λογική διαδικασία λήψης κοινής απόφασης.

Στο παρακάτω παράδειγμα επεισοδίου διαλόγου οι μαθητές A1 και A2 διαβάζουν κείμενα που περιγράφουν χαρακτηριστικά διαφόρων κατοικιών και προσπαθούν με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά να επιλέξουν ονόματα πεδίων για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας βάσης δεδομένων για κατοικίες (δες και Hoyles et al. 1993).

A1: Εδώ γράφει αυτό

A2: και εδώ;

A1: και εδώ γράφει αυτό

A2: Άρα «όνομα πεδίου»

A1 Συμφωνώ

Σε επεισόδια διερευνητικού διαλόγου είναι δυνατόν να υπάρξουν αποσπάσματα εποικοδομητικής συζήτησης, ενώ ένα απόσπασμα εποικοδομητικής

συζήτησης είναι δυνατόν να αποτελεί μέρος μιας διερευνητικής συζήτησης. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις στις οποίες η εποικοδομητική συζήτηση δεν ενσωματώνεται ούτε εξελίσσεται σε διερευνητικό διάλογο. Στις περιπτώσεις αυτές μιλάμε για κάποια παραλλαγή του διερευνητικού διαλόγου που αξίζει να ξεχωρίσουμε και να περιγράψουμε, αφού αποτελεί επίσης μορφή συλλογικής σκέψης (collective thinking) και παραγωγική μορφή συζήτησης (productive talk).

Η μορφή αυτή συζήτησης (talk) συνδέεται οπωσδήποτε με την έννοια της «*Συσχετιζόμενης ανάπτυξης της κοινού νοήματος*» (Associative elaboration) του Crook (1994) αλλά και με την έννοια του «Αλληλοσυμπληρούμενου διαλόγου» της Τρούκη (2004) με την έννοια ότι οι μαθητές δεν προκαλούν ο ένας τις εισηγήσεις του άλλου: «Κατά τον αλληλοσυμπληρούμενο διάλογο οι λεκτικές ανταλλαγές έχουν κοινή αφετηρία και κοινή εστίαση, ενώ συμπληρώνουν τα λεγόμενα των άλλων έτσι ώστε να αποτελούν προέκταση ή προϊόν αυτών. Ο εκάστοτε συνομιλητής συμβαίνει να δημιουργεί, να παράγει κάτι νέο έχοντας χρησιμοποιήσει ότι είπε ο προηγούμενος. Σε ορισμένες περιπτώσεις αναδιατυπώνει τα σχόλια προηγθέντος ή τα τροποποιεί δίνοντας έτσι μια πιο επεξεργασμένη εκδοχή τους. Σε άλλες περιπτώσεις συμβαίνει να συμπληρώνει την είτε ημιτελή είτε ελλιπή φράση του προηγθέντος ομιλητή» (Τρούκη 2004, σελ. 694). Εντούτοις, υπάρχει η βασική διαφορά ότι στον εποικοδομητικό διάλογο οι συνομιλητές τεκμηριώνουν τις επιλογές τους προσφέροντας επιχειρήματα.

3.2 Η μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω στρατηγικών διαλόγου

Εντούτοις, οι συμμετρικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών σε μια συνεργατική μαθησιακή δραστηριότητα σε υπολογιστικό ή μη υπολογιστικό περιβάλλον δεν είναι η μοναδική ή η πιο συχνή μορφή επικοινωνίας στο σχολείο. Τις περισσότερες φορές προκειμένου να αποδώσει μαθησιακά η συνεργατική δραστηριότητα είναι σημαντικός ο διαμεσολαβητικός και υποστηρικτικός ρόλος του εκπαιδευτικού (Bennett & Dunne 1990 1992, Mercer & Fisher 1997, Κόμης κ.α. 2001). Γι' αυτό το λόγο, ο διάλογος ο οποίος καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό (teacher-led dialogue), είτε πρόκειται για διάλογο που απευθύνεται στο σύνολο των μαθητών της τάξης ή σε μέρος της (ομάδα εργασίας) έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης της εκπαιδευτικής έρευνας (Sinclair & Couldhard 1975, Wood et al. 1976, Edwards & Mercer 1987, Dillon J.J. 1988, Rogoff

1990, Wood 1992, Maybin et al. 1992, Mercer 1995, Wells 1995, Mercer & Fisher 1997, Mercer 2000, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Alexander 2000, Gibbons 2001, Κόμης κ.α. 2001, Hoek & Seegers 2005).

Ξεκινώντας με τον Derek Edwards (Edwards & Mercer 1987), ο Mercer αρχίζει να διερευνά τις διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη συζήτηση με γνωστικό περιεχόμενο στο χώρο του σχολείου, προκειμένου μαζί με τους μαθητές τους να επικοδομήσουν τη γνώση μέσω της ομιλούμενης γλώσσας. Οι διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές διαλόγου αποτελούν μορφές συζήτησης, οι οποίες συγκροτούνται από τις λεκτικές ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών, που έχουν σαν σκοπό τη συλλογική επικοδόμηση της γνώσης και την κατάκτηση του διδακτικού στόχου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, κατά την εκπαιδευτική συζήτηση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών διαμορφώνονται σχήματα λεκτικών ενεργειών, τα οποία επαναλαμβανόμενα προσδιορίζουν μια διδακτική-μαθησιακή στρατηγική. Για παράδειγμα, οι συγκεκριμένοι ερευνητές (Edwards & Mercer 1987) περιγράφουν τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί επικοδομούν τη συνέχεια στην αμοιβαία κατανόηση (α) αναφερόμενοι άμεσα σε προηγούμενες κοινές με τους μαθητές τους μαθησιακές εμπειρίες (β) εκμαιεύοντας από κάποιο μαθητή στοιχεία της κοινής γνώσης τους, προκειμένου (γ) να τα επεξεργαστούν, να τα αναπτύξουν και να τα αναδιατυπώσουν προς όφελος όλης της ομάδας των μαθητών.

Αλλά και σύγχρονες έρευνες όπως των Hoek & Seegers (2005) μελετώντας τις διδακτικές παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών σε μικρές ομάδες εργασίας στην τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση ανέφεραν μεταξύ άλλων διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, όπου ο εκπαιδευτικός απαντά στην ερώτηση ενός μαθητή με μια ερώτηση προς όλη την ομάδα εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο και προκειμένου να κινητοποιήσουν τον αυτοστοχασμό των μαθητών ρωτούν ερωτήσεις όπως «Μπορείτε να εξηγήσετε τι κάνετε; Πώς αυτό ταιριάζει με τη λύση του προβλήματος; Πώς αυτό σε βοηθάει;». Ο Wood μάλιστα υποστήριξε (Wood 1992) ότι οι μαθητές θέτουν και διερευνούν υποθέσεις στον εκπαιδευτικό διάλογο όταν πρώτος ο εκπαιδευτικός τους εφαρμόζει τέτοιες διδακτικές στρατηγικές διαλόγου.

Από τα τέλη της δεκαετίας του 90 μέχρι και σήμερα ο Mercer και οι συνεργάτες του προσεγγίζουν πάλι τη μελέτη των διδακτικών στρατηγικών διαλόγου έχοντας ως αφετηρία τη δουλειά που έχει γίνει από Μεξικανούς ερευνητές του Πανεπιστημίου UNAM. Οι Μεξικάνοι ερευνητές ερευνούσαν σχετικά με

εκπαιδευτικούς και διδακτικές μεθόδους στην πόλη του Μεξικό (Mexico city). Κάποιοι από αυτούς τους εκπαιδευτικούς εφαρμόζαν μια διδακτική μέθοδο, η οποία προήλθε από τις Η.Π.Α με το όνομα High/Scope (Hohmann, Banet & Weikart, 1979 αναφέρεται στο Mercer 1998). Η μέθοδος σύμφωνα με το Barocio (Barocio 1990 αναφέρεται στο Mercer 1998) εφαρμοζόταν σε πολλές χώρες και πάνω από δεκατέσσερα χρόνια στο Μεξικό. Η ομάδα του Πανεπιστημίου UNAM συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αυτών σε σχέση με τις «επίσημες» μεθόδους (Official methods), που εφαρμόζονταν στο Μεξικό, διαπίστωσε ότι οι μαθητές που διδάχθηκαν με τη μέθοδο High/Scope ανέπτυξαν αποδοτικότερες στρατηγικές λύσης προβλήματος και κατανόησης κειμένου (Rojas-Drummond & Allatorre 1994 αναφέρεται στο Mercer 1998). Στο σημείο αυτό, οι Άγγλοι και οι Μεξικανοί ερευνητές (Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Mercer 2000, Rojas & Drummond et al. 2001) μελέτησαν τον εκπαιδευτικό διάλογο που αναπτύχθηκε στις εν λόγω σχολικές τάξεις, με σκοπό να αναγνωρίσουν και να περιγράψουν τις διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, οι οποίες εξηγούν αυτή τη διαφοροποίηση. Κατ' αυτόν τον τρόπο, έθεσαν την υπόθεση ότι οι δάσκαλοι που εφαρμόζαν τις «επίσημες» διδακτικές οδηγίες είχαν λιγότερη αποτελεσματικότητα, διότι η διδακτική τους μέθοδος προσέγγιζε το μοντέλο της μετάδοσης πληροφοριών (transmission model), ενώ οι δάσκαλοι που εφαρμόζαν τη μέθοδο High/Scope προσέγγιζαν περισσότερο στην καθοδηγούμενη επικοινωνία της γνώσης. Προκειμένου να διερευνήσουν και να δοκιμάσουν την αλήθεια αυτής της υπόθεσης κλήθηκαν να διατυπώσουν με μεγαλύτερη σαφήνεια πώς τα δύο αυτά μοντέλα πραγματώνονται με όρους διδακτικών στρατηγικών διαλόγου. Έτσι, αντλώντας από τις προσεγγίσεις και τα αποτελέσματα της κοινωνικοπολιτισμικής έρευνας διαμόρφωσαν σε έξι (6) διαστάσεις (*Dimensions*) τη διαφοροποίηση μεταξύ των δύο μεθόδων, ενώ για κάθε διάσταση διατύπωσαν τις αντίστοιχες παρατηρήσιμες διδακτικές στρατηγικές διαλόγου (34 στο σύνολο). Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις έξι (6) διαστάσεις καθώς και δεκατρείς (13) από τις διδακτικές στρατηγικές διαλόγου όπως επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν από τον Mercer (1998). Η επιλογή όπως αναφέρει ο Mercer έγινε με κριτήρια συντομίας, σαφήνειας και συνάφειας με το θεωρητικό πλαίσιο της κοινωνικοπολιτισμικής ψυχολογίας που αυτός μελετά. Η πρώτη προσέγγιση στην κάθε διάσταση αφορά το μοντέλο μετάδοσης ή εναλλακτικά, σε κάποιες περιπτώσεις ατομικής ανακάλυψης της γνώσης, ενώ η δεύτερη το μοντέλο

Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού

καθοδηγούμενης εποικοδόμησης της γνώσης. Οι διδακτικές στρατηγικές διαλόγου που παρουσιάζονται αντιστοιχούν οπωσδήποτε στο δεύτερο μοντέλο.

Διαστάσεις και Διδακτικές στρατηγικές διαλόγου για την περιγραφή του τρόπου με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί πραγματοποιούν τη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης
Διάσταση 1: «Η μάθηση αποτελεί μια ατομική διαδικασία» αντί του «η μάθηση αποτελεί μια κοινωνική, επικοινωνιακή διαδικασία»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 1α</i> : χρησιμοποίησης των συμμαθητών ως υποστήριξη για τη μάθηση ενός μαθητή
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 1β</i> : οργάνωσης συλλογικών δραστηριοτήτων όπου οι μαθητές δουλεύουν μαζί και μοιράζονται ευθύνες
Διάσταση 2: «Η γνώση πρέπει να μεταδίδεται από τον εκπαιδευτικό ή να ανακαλύπτεται από τον κάθε μαθητή ξεχωριστά» αντί του «η γνώση μπορεί να οικοδομηθεί συλλογικά»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 2α</i> : χρησιμοποίησης σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Εισήγηση- Απάντηση- Σχολιασμός: Initiation-Response-Follow-up)
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 2β</i> : χρησιμοποίησης αναδιατυπώσεων, αναπτύξεων και ανακεφαλαιώσεων
Διάσταση 3: «Εκπαίδευση σημαίνει ουσιαστικά απόκτηση πληροφοριών» αντί του «εκπαίδευση σημαίνει εκμάθηση τρόπων λύσης προβλημάτων»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 3α</i> : χρησιμοποίησης ερωτήσεων με το «γιατί» προκειμένου οι μαθητές να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις τους, να σκεφτούν λογικά και να στοχαστούν
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 3β</i> : εκμαίευσης από τους μαθητές στρατηγικών λύσης προβλημάτων
Διάσταση 4: «Προτεραιότητα δίνεται στην επιτυχή ολοκλήρωση της μαθησιακής δραστηριότητας» αντί του «προτεραιότητα δίνεται στη διαδικασία της μάθησης»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 4α</i> : παύσης της μαθησιακή δραστηριότητας προκειμένου να υπάρξει αξιολόγηση της προόδου της
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 4β</i> : εξήγησης του νοήματος ή της λειτουργίας της

μαθησιακής δραστηριότητας
Διάσταση 5: «Η μάθηση είναι ευθύνη αποκλειστικά του μαθητή» αντί του «η μάθηση μπορεί να υποστηριχθεί από τον εκπαιδευτικό»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 5α</i> : μείωσης των βαθμών ελευθερίας σε μια εξελισσόμενη μαθησιακή δραστηριότητα, προκειμένου ο μαθητής να εστιάσει στα σημεία-κλειδιά της δραστηριότητας
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 5β</i> : χρησιμοποίησης ακολουθιών «οπισθοχώρησης και ανοικοδόμησης» (τα λάθη χρησιμοποιούνται για να πάμε πίσω τη συζήτηση και να ανοικοδομήσουμε το νόημα με τους μαθητές)
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 5γ</i> : μοντελοποίησης των επιθυμητών ενεργειών και αποτελεσμάτων
Διάσταση 6: «Οι ικανότητες που πρέπει να κατακτηθούν από τους μαθητές υπονοούνται» αντί του «οι ικανότητες που πρέπει να κατακτηθούν από τους μαθητές διατυπώνονται στους μαθητές και προωθούνται από τον εκπαιδευτικό με σαφήνεια»
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 6α (Μαθηματικά)</i> : οργάνωσης μαθησιακών δραστηριοτήτων στα Μαθηματικά με νόημα και σκοπό
<i>Διδακτική στρατηγική διαλόγου 6β (Γραφή και ανάγνωση)</i> : διδασκαλίας συγκεκριμένων στρατηγικών κατανόησης κειμένου

Πίνακας 1: Διαστάσεις του τρόπου με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί, χρησιμοποιώντας διδακτικές στρατηγικές διαλόγου, πραγματώνουν τη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης

Στη συνέχεια, οι συγκεκριμένοι ερευνητές διεξήγαγαν συγκριτική ανάλυση του εκπαιδευτικού διαλόγου που αναπτύχθηκε από δύο (2) εκπαιδευτικούς που εφάρμοσαν την επίσημη μέθοδο με τον εκπαιδευτικό διάλογο που αναπτύχθηκε από δύο (2) εκπαιδευτικούς που εφάρμοσαν τη μέθοδο High Score στα ίδια σχολεία. Με αυτό τον τρόπο, οι ερευνητές (Rohas-Drummond, Mercer, Weber & Barocio 1995 αναφέρεται στο Mercer 1998) διαπίστωσαν ότι οι 24 από τις 36 διδακτικές στρατηγικές διαλόγου παρουσιάζονται με συχνότητα στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στους εκπαιδευτικούς της High/Score. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί της High/Score έκαναν τα εξής πράγματα περισσότερο από ότι οι συνάδελφοί τους:

1. *Θεώρησαν τη μάθηση ως μια κοινωνική, επικοινωνιακή διαδικασία:* Το έκαναν αυτό (α) οργανώνοντας ανταλλαγές ιδεών και αμοιβαία υποστήριξη μεταξύ των μαθητών τους, (β) ενθαρρύνοντας τους μαθητές τους να πάρουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού διαλόγου, (γ) συνδέοντας με σαφή τρόπο την σε εξέλιξη μαθησιακή εμπειρία με εμπειρίες του παρελθόντος, (δ) χρησιμοποιώντας τις λεκτικές συνεισφορές των μαθητών ως μέσο για την οικοδόμηση της κοινής γνώσης ολόκληρης της σχολικής τάξης.
2. *Δίδαξαν όχι μόνο περιεχόμενο αλλά και ευρετικές, διαλογικές διαδικασίες (discursive, heuristic procedures) για τη λύση προβλημάτων και την οικοδόμηση της γνώσης:* Το έκαναν αυτό μοντελοποιώντας τις στρατηγικές λύσης προβλήματος για τους μαθητές τους, χρησιμοποιώντας τις αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές ως ευκαιρίες (α) για να εκμαιεύσουν από αυτούς τους βασικούς κανόνες λύσης προβλήματος αλλά και (β) για να εξηγήσουν το νόημα και το σκοπό της μαθησιακής δραστηριότητας.
3. *Χρησιμοποίησαν ακολουθίες ερωτο-απαντήσεων όχι μόνο για να ελέγξουν την αποκτηθείσα γνώση αλλά και για να καθοδηγήσουν την οικοδόμησή της:* Το έκαναν αυτό (α) χρησιμοποιώντας τις ερωτήσεις προκειμένου να ανακαλύψουν το αρχικό στάδιο κατανόησης των μαθητών τους, ώστε να προσαρμόσουν τις διδακτικές τους ενέργειες σύμφωνα με αυτό αλλά και (β) χρησιμοποιώντας τις ερωτήσεις με το «γιατί» προκειμένου οι μαθητές τους να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις τους, να σκεφτούν λογικά και να στοχαστούν πάνω σ' αυτό που κάνουν.

Με αυτόν τον τρόπο δίδαξαν οι εκπαιδευτικοί της μεθόδου High/Scope, γεγονός που συνδυάστηκε σύμφωνα με τους Μεξικανούς ερευνητές με την αυξημένη ικανότητα των μαθητών στο να λύνουν προβλήματα και να κατανοούν κείμενα.

Το σημείο (3) αφορά (α) στη *Διδακτική στρατηγική διάλογου 2α:* χρησιμοποίησης σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Εισήγηση-Απάντηση- Σχολιασμός: Initiation-Response-Follow-up) και (β) στη *Διδακτική στρατηγική διάλογου 3α :* χρησιμοποίησης ερωτήσεων με το «γιατί» προκειμένου οι μαθητές να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις τους, να σκεφτούν λογικά και να στοχαστούν. Η ανάλυση του εκπαιδευτικού διαλόγου για τη μελέτη των δύο συγκεκριμένων διδακτικών στρατηγικών λεκτικών ανταλλαγών προσεγγίζεται μέσω του τριμερή διαλόγου (triadic dialogue- Lemke 1990) μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών. Ο τριμερής διάλογος ο οποίος προέρχεται από την ανάλυση (Εισήγηση-

Απάντηση-Σχολιασμός: Initiation-Response-Follow-up) των Sinclair & Coulthard (1975), αναγνωρίζεται από πλήθος ερευνητών ότι αποτελεί την κυρίαρχη δομή και στο σύγχρονο εκπαιδευτικό διάλογο (Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Wells 1999, Hellermann 2003, Stables 2003). Συχνά, οι συνεισφορές των εκπαιδευτικών στο διάλογο αποτελούν το πρώτο μέρος (Εισήγηση-Initiation) και το τρίτο μέρος (Σχολιασμός-Follow up) μιας δομής λεκτικών ανταλλαγών μεταξύ αυτών και των μαθητών τους (Εισήγηση-Απάντηση-Σχολιασμός: Initiation-Response-Feedback). Στο σχήμα αυτό Εισήγηση αποτελεί μια πρωτοβουλία για ανάληψη προφορικής επικοινωνιακής δράσης, η οποία συνήθως αναλαμβάνεται από τον εκπαιδευτικό. Απάντηση αποτελεί η απάντηση στην επικοινωνιακή πρωτοβουλία του εκπαιδευτικού από τους μαθητές και Σχολιασμό αποτελεί η αποτίμηση ή ανατροφοδότηση μετά την απάντηση, για την οποία συνήθως έχει ευθύνη πάλι ο εκπαιδευτικός (Sinclair & Coulthard 1975).

Υποστηρίζουμε ότι οι συγκεκριμένες δύο διδακτικές στρατηγικές διαλόγου αποτελούν διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές που διαμορφώνουν βασικές συνιστώσες της διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω της συνομιλίας στο πλαίσιο της ομάδας εργασίας.

Από τη μια, οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ένα τρόπο για μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding) ευρείας κλίμακας δηλαδή σε ομάδες εργασίας μαθητών ή στη σχολική τάξη (Dawes 2004). Αν και έχουν αναφερθεί πλήθος από αρνητικές αξιολογήσεις όσον αφορά στη διδακτική-μαθησιακή τους αποτελεσματικότητα (Newman, Griffin and Cole 1989, Tharp and Gallimore 1988, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999, Rojas-Drummond & Mercer 2003), οι ίδιες αλλά και πλήθος άλλες ερευνητικές εργασίες υποστηρίζουν ότι οι παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού στον εκπαιδευτικό διάλογο δεν είναι δυνατόν να έχουν μια και μόνη λειτουργία. Εφόσον αυτές οι παρεμβάσεις ενταχθούν στο κατάλληλο παιδαγωγικό πλαίσιο είναι δυνατό να προσφέρουν τη διδακτική υποστήριξη που έχουν ανάγκη οι μαθητές για να κινηθούν στην Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξής τους (ZEA) (Wood 1992, Mercer 1998, Wells 1992 1999, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999). Αφού μάλιστα οι επιδέξιοι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ δεν έχουν επαρκώς αναγνωριστεί (Sahin et al. 2002) αποτελεί ερευνητική πρόκληση η μελέτη των λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ως έναν τρόπο μάθησης με «υποστήριξη» σε σχολικές ομάδες. Έτσι, η εμφάνιση σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ στον εκπαιδευτικό διάλογο συνδέθηκε με την

Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού

έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» μέσω του διαλόγου (scaffolding through talk) (Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999).

Από την άλλη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη της μάθησης με «υποστήριξη» σε ομάδες εργασίας παρουσιάζει η μελέτη της έκφρασης επιχειρηματολογίας από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές, δηλαδή οι ερωτήσεις και οι τεκμηριώσεις με το «γιατί» και το «επειδή», οι οποίες έχουν ως σκοπό οι μαθητές να εκφράσουν τον τρόπο σκέψης και τα επιχειρήματά τους στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης. Το ιδιαίτερο αυτό ενδιαφέρον οφείλεται στο γεγονός ότι η έκφραση επιχειρηματολογίας και η τεκμηρίωση των εισηγήσεων από τους μαθητές αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό της έκφρασης συλλογικής σκέψης στο διάλογο.

Ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει δυναμικά το πλαίσιο στο οποίο θα κινηθεί η ανάπτυξη κοινωνικών τρόπων σκέψης από την πλευρά των μαθητών προς την κατάκτηση των στόχων του αναλυτικού προγράμματος, χρησιμοποιώντας μια σπειροειδή δομή λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ. Για να το κάνει αυτό, πολλές φορές χρησιμοποιεί τις ερωτήσεις με το «γιατί» και καλλιεργεί την εμφάνιση ερωτήσεων και τεκμηριώσεων με το «γιατί» και το «επειδή» από τους μαθητές. Ο σκοπός είναι να δημιουργήσει ένα πλαίσιο εποικοδόμησης και διερεύνησης της γνώσης που θα οδηγήσει στη λύση του προβλήματος που τέθηκε από το αναλυτικό πρόγραμμα

3.2.1 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF): Η μάθηση με «υποστήριξη» μέσω της καθοδηγούμενης συζήτησης

Η μάθηση με «υποστήριξη» (Scaffolding) αποτελεί διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, στην οποία ο εκπαιδευτικός θέτει πνευματικά υποστηρίγματα με τη βοήθεια της ομιλούμενης γλώσσας, προσφέροντας μια μορφή έμμεσης-εξωτερικής συνείδησης (vicarious form of consciousness) (Bruner 1985), προκειμένου ο «μαθητής» να κινηθεί στη Ζώνη επικείμενης ανάπτυξής του (Vygotsky 1978) και να περάσει από το εξαρτημένο επίπεδο ικανότητας στο ανεξάρτητο επίπεδο ικανότητας. Η διαδικασία συνεχίζεται με τον εκπαιδευτικό να αποσύρει σταδιακά αυτά τα πνευματικά υποστηρίγματα καθώς ο μαθητής εμφανίζει αυξανόμενη ανεξάρτητη ικανότητα (Bruner 1983) και οριστικοποιείται όταν ο «μαθητής» είναι σε θέση να κάνει μόνος του αυτό που προηγουμένως μπορούσε να κάνει μόνο με τη βοήθεια του

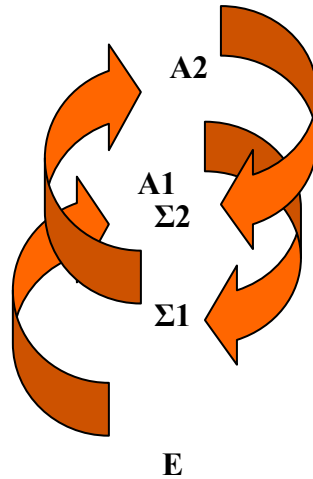
«δασκάλου». Η μάθηση με «υποστήριξη» αφορά στα βήματα που γίνονται, προκειμένου να μειωθούν οι βαθμοί ελευθερίας στην προσπάθεια του μαθητή να φέρει εις πέρας μια εργασία, έτσι ώστε να συγκεντρωθεί στο δύσκολο μέρος της, για το οποίο καλείται να αποκτήσει τη δεξιότητα ανεξάρτητης εκτέλεσης (difficult skill) (Bruner, 1978). Τα κριτήρια προκειμένου να χαρακτηρίσουμε μια διδακτική διαμεσολάβηση ως μάθηση με «υποστήριξη» (scaffolding), στο πλαίσιο της σχολικής τάξης, αναπτύχθηκαν αναλυτικά από τους Maybin et al. (1992): Η διδακτική διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού είναι δυνατό να χαρακτηριστεί ως υποστηρικτική διδασκαλία:

1. εφόσον ο εκπαιδευτικός, μέσω των παρεμβάσεών του σε μια μαθησιακή δραστηριότητα με πεπερασμένο διδακτικό σκοπό, προσπαθεί ώστε οι μαθητές του να αναπτύξουν κάποια συγκεκριμένη δεξιότητα, να καταλάβουν μια συγκεκριμένη έννοια ή να αποκτήσουν κάποιο ανώτερο επίπεδο κατανόησης,
2. εφόσον χωρίς αυτήν οι μαθητές δεν θα μπορούσαν να κατακτήσουν το διδακτικό στόχο της δραστηριότητας
3. εφόσον η βοήθεια που προσφέρει ο εκπαιδευτικός έχει ως στόχο να φέρει τους μαθητές σε σημείο να αποδεικνύουν την κατάκτηση του συγκεκριμένου διδακτικού στόχου ανεξάρτητα από τη βοήθειά του
4. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο, συνήθως στον εκπαιδευτικό διάλογο, ότι ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης του μαθητή του
5. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής κατέκτησε το διδακτικό στόχο με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού
6. εφόσον υπάρχει κάποιο τεκμήριο, σε μεταγενέστερη δραστηριότητα, που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής απέκτησε την ανεξάρτητη ικανότητα (independent competence) να αποδεικνύει την κατάκτηση του διδακτικού στόχου χωρίς τη βοήθεια του εκπαιδευτικού.

Με ποιο όμως τρόπο θα μπορούσαμε να ελέγξουμε την ικανοποίηση του τέταρτου (4ου) κριτηρίου των Maybin et al. (1992) στον εκπαιδευτικό διάλογο μιας διδακτικής-μαθησιακής δραστηριότητας, που πληροί τα υπόλοιπα κριτήρια, εκτός ίσως του έκτου (6ου), το οποίο προϋποθέτει τη διεξαγωγή μιας δεύτερης μεταγενέστερης δραστηριότητας αξιολόγησης της ανεξάρτητης ατομικής ικανότητας;

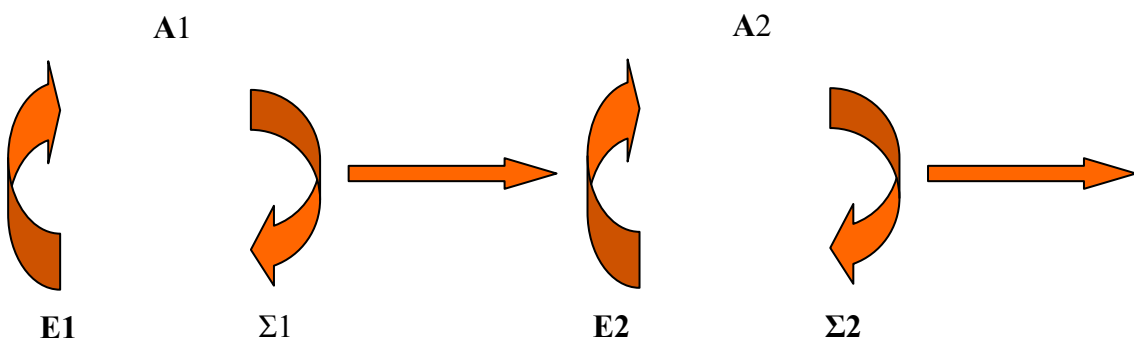
Ο Wells το 1995 υποστήριξε ότι ο Σχολιασμός (Σ) (Feedback/Follow up) από τον εκπαιδευτικό στο σχήμα ΕΑΣ (Εισήγηση εκπαιδευτικού (E), Απάντηση μαθητή

(A) και Σχολιασμός εκπαιδευτικού (Σ)) αποκτά μεγαλύτερη διδακτική αξία εφόσον δεν έχει αποκλειστικά το ρόλο της αποτίμησης της απάντησης του μαθητή αλλά αποτελεί την αφετηρία ενός επόμενου κύκλου διδασκαλίας και μάθησης. Ακολουθώντας την ίδια γραμμή σκέψης, ο Mercer (1998) και οι συνεργάτες του (Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) παρατηρώντας διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες σε σχολεία του Μεξικού, ανίχνευσαν διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (IRF) στον εκπαιδευτικό διάλογο. Ο Σχολιασμός (Σ), αναφέρουν, είναι δυνατό να αφορά σε καινούργια εισήγηση, ερώτηση ή προτροπή του εκπαιδευτικού. Παρατήρησαν λοιπόν ότι σε ορισμένες επιτυχημένες διδακτικά περιπτώσεις, οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ (IRF) συμβαίνουν ως μονάδες μιας περισσότερο πολύπλοκης και διασυνδεδεμένης δομής «EA1Σ1A2Σ2...» (Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ-Spiral IRF) (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ

Η Σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ είναι δομικά και ουσιαστικά διαφορετική από μια μορφή συζήτησης στην οποία οι λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ αποτελούν ανεξάρτητα και αυτοτελή δομικά στοιχεία της (Ανεξάρτητες και αυτοτελείς ακολουθίες ΕΑΣ-(‘loop’ irf sequences) (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Ανεξάρτητες και αυτοτελείς ακολουθίες ΕΑΣ

Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ΕΑΣ ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις εισηγήσεις ή τις απαντήσεις των μαθητών, προκειμένου να κάνει τη δική του εισήγηση, με σκοπό να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) στο κοινό πλαίσιο αναφοράς (context) (Edwards & Mercer 1987) και να οδηγήσει τους μαθητές στην, από μέρους τους, λύση του προβλήματος. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις εισηγήσεις, ερωτήσεις, προτροπές όχι μόνο για να αξιολογήσει τη διαδικασία της μάθησης που λαμβάνει χώρα, αλλά επίσης για να την καθοδηγήσει. Χρησιμοποιεί τις εισηγήσεις, ερωτήσεις, προτροπές για να κρατήσει την προσοχή τους σε μια συνεχόμενη γραμμή σκέψης και εποικοδόμησης της κατανόησης. Με αυτό τον τρόπο, ο εκπαιδευτικός δεν χρησιμοποιεί τη γλώσσα, μόνο για να εστιάσει την προσοχή των μαθητών του σε συγκεκριμένα αντικείμενα γνώσης. Ο εκπαιδευτικός φαίνεται να χρησιμοποιεί ακολουθίες από αλληλοσυνδεδεμένες ερωτήσεις και απαντήσεις, ώστε να δημιουργήσει συνέχεια (continuity) και να δώσει νόημα στην εμπειρία των μαθητών. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι ακολουθίες ΕΑΣ συνδέονται σε μια μεγαλύτερη σπειροειδή «αλυσίδα» λεκτικών ανταλλαγών μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Αντίθετα οι αυτοτελείς και ανεξάρτητες λεκτικές ακολουθίες ('loop' IRF sequences) λειτουργούν ως ανεξάρτητες και διακριτές δοκιμασίες ανίχνευσης της γνώσης των μαθητών ή εναλλακτικά ως λεκτικές ενέργειες που έχουν σαν σκοπό τη «συγκράτηση» των γνώσεων των μαθητών (Mercer 1998 p. 88-89).

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) μέσω σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF) με παραδείγματα

Οι εννοιολογικές κατασκευές που παρουσιάζονται σ' αυτήν την ενότητα σχετίζονται με τη μάθηση με «υποστήριξη» (Scaffolding) και τις διάφορες μορφές σπειροειδούς ακολουθίας ΕΑΣ (spiral IRF).

Από την ανάλυση των διαλόγων έγινε φανερό ότι σε μια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» μιας εκπαιδευτικής ομάδας εργασίας είναι δυνατό ένας μαθητής, σε αντίθεση με το συμμαθητή του, να συμμετέχει σε σπειροειδή ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (scaffolding) με τον εκπαιδευτικό μέχρι να υπάρξει κάποιο τεκμήριο που να αποδεικνύει ότι τελικά ο μαθητής κατέκτησε το διδακτικό στόχο με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού (Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ)- «Υποστήριξη ατομικής σκέψης»). Έτσι, από αυτήν τη «σύντομη εστιασμένη συζήτηση», προκύπτουν δύο «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες», οι οποίες κωδικοποιούνται με διαφορετικό τρόπο ως προς τις επικοινωνιακές ενέργειες, που συνιστούν τη μάθηση με υποστήριξη (scaffolding). Επιπροσθέτως, σε μια «σύντομη εστιασμένη συζήτηση», είναι δυνατό να έχουμε εμφάνιση συνεργασίας και συλλογικότητας μεταξύ των μαθητών της ομάδας εργασίας. Στην περίπτωση αυτή, δύο ή περισσότεροι μαθητές «σκέφτονται μαζί» (συλλογική σκέψη μεταξύ μαθητών) μέσω της συζήτησης, ενώ ο εκπαιδευτικός τους υποστηρίζει με τις λεκτικές του συνεισφορές (Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ)- «Υποστήριξη συλλογικής σκέψης»). Επίσης, κάποιες φορές είναι δυνατόν να μην υπάρχουν λεκτικές ακολουθίες ΕΑΣ (Απουσία ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- ΕΑ) ή ανάγκη γι' αυτές, διότι οι μαθητές επιδεικνύουν ανεξάρτητη ικανότητα στο διάλογο χωρίς την ανάγκη να «υποστηριχτούν» από τον εκπαιδευτικό (Εκφορά Σωστής Απάντησης- ΕΣΑ). Τέλος, σε κάποιες περιπτώσεις ενώ εμφανίζονται ακολουθίες ΕΑΣ, αυτές παρουσιάζουν προβλήματα συν-οικοδόμησης κοινού πνευματικού πλαισίου αναφοράς (context) ή/και συνέχειας (continuity) (Edwards & Mercer 1987) ή/και εμφανίζονται ως ανεξάρτητες, αυτοτελείς ή κλειστές λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ ('loop' or 'closed' irf sequences) (Προβληματική σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ- ΠΣ).

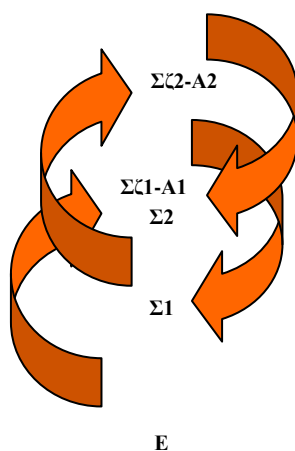
Κατ' αυτόν τον τρόπο, προκειμένου να κατηγοριοποιήσουμε όλες τις «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» με βάση την εμφάνιση και το είδος της σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF), αναπτύξαμε ένα σχήμα κωδικοποίησης, ένα σύνολο δηλαδή κατηγοριών, το οποίο προέκυψε από την ανάλυση του διαλόγου. Το σχήμα κωδικοποίησης περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες, οι οποίες στη συνέχεια αναλύονται διεξοδικά:

- Σπειροειδής ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ)
- Σπειροειδής ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ)
- Προβληματική Σπειροειδής ΕΑΣ (ΠΣ)
- Έλλειψη Ακολουθίας ΕΑΣ (ΕΑ)
- Εκφορά Σωστής Απάντησης (ΕΣΑ)

4.1 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ):

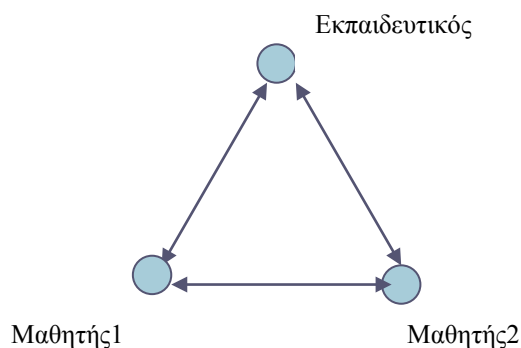
Προσδιορίζεται ως η εμφάνιση σπειροειδούς ακολουθίας ΕΑΣ, στο πλαίσιο της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας» ενός μαθητή, όπου οι μαθητές-μέλη της εκπαιδευτικής ομάδας εργασίας χρησιμοποιούν κοινωνικούς τρόπους σκέψης, όπως ο διερευνητικός και εποικοδομητικός διάλογος, προκειμένου να ανταποκριθούν στις εισηγήσεις του εκπαιδευτικού και γενικότερα στις απαιτήσεις της δραστηριότητας.

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3) κωδικοποιείται ως (Σζ) η συζήτηση μεταξύ των μαθητών και η εμφάνιση κοινωνικών τρόπων σκέψης.



Σχήμα 3: Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ)

Ο εκπαιδευτικός με τις εισηγήσεις, τις ερωτήσεις και τις προτροπές του προσφέρει νοητικά «υποστηρίγματα» για να εκμιαεύσει τις γνώσεις των μαθητών, για να ανταποκριθεί σε αυτά που λένε, αλλά και για να υπογραμμίσει και να φέρει στο φως σημαντικές πλευρές της συλλογικής εμπειρίας. Αυτά τα υποστηρίγματα αφαιρούνται σταδιακά μέχρι να υπάρξει κάποιου είδους μαρτυρία, ότι ο μαθητής κατέκτησε το διδακτικό στόχο της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας»⁶. Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ακολουθίας ΕΑΣ Ομαδικού τύπου, ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές του επικοινωνούν ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς μέσω της γλώσσας, στη διάρκεια του χρόνου (Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Η επικοινωνία στην ομάδα εργασίας όταν εμφανίζεται ΣΟ

Η έννοια του ΣΟ έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με την έννοια που ο Mercer (2000) αναφέρει ως Intermental Development Zone (IDZ). Αυτή η Διαπνευματική Ζώνη Ανάπτυξης συμβαίνει και εντοπίζεται στο διάλογο μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής ομάδας εργασίας (εκπαιδευτικός, μαθητές), σε αντίθεση με τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (Zone of proximal development) του Vygotsky, η οποία εντοπίζεται στη δυαδική σχέση εκπαιδευτικός-μαθητής.

Πιο κάτω παρουσιάζεται το επεισόδιο διαλόγου της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας» του μαθητή Τ, στην οποία φαίνεται να παρουσιάζονται

⁶ Οι διδακτικοί στόχοι των δραστηριοτήτων που έλαβαν χώρα προσδιορίζονται από τις αντίστοιχες ερωτήσεις ή διατυπώσεις προβλημάτων στις γραπτές δοκιμασίες (Παράρτημα). Επομένως, **μαρτυρία κατάκτησης του διδακτικού στόχου της ΜΔΙ στο διάλογο ή επίδειξη της επιδιωκόμενης, από τη ΜΔΙ, ικανότητας στο διάλογο** μπορεί να είναι: είτε η λύση ενός προβλήματος με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, αν ο διδακτικός στόχος της ΜΔΙ αντιστοιχεί σε λύση προβλήματος είτε η εκφώνηση από το μαθητή της σωστής απάντησης στο ερώτημα που αξιολογεί την κατάκτηση του διδακτικού στόχου της ΜΔΙ.

ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών Σπειροειδούς ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ) (Επεισόδιο 1). Η ΜΔΙ έλαβε χώρα στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων. Ο Τ και ο Ζ είναι οι μαθητές ενώ ο Ε είναι ο εκπαιδευτικός. Η εκπαιδευτική ομάδα εργασίας προσπαθεί να επικοινωνήσει αμοιβαία κατανόηση και να απαντήσει στην ερώτηση του Φύλλου εργασίας, που αφορά στη σχέση του μεγέθους της εσωτερικής συχνότητας λειτουργίας του πυρήνα ενός επεξεργαστή με τον αριθμό των κύκλων του ρολογιού που χρονίζει τον επεξεργαστή. Ο Τ δεν είχε απαντήσει σωστά στο προ-τεστ ενώ μετά τη δραστηριότητα απάντησε σωστά στο μετά-τεστ. Ο Ζ ήταν ένας από τους δύο μαθητές της έρευνας που αποκλείστηκαν από την ανάλυση των δεδομένων σε ότι αφορά τη δική του γνωστική ανάπτυξη. Παρ' όλα αυτά, με την προφορική συνεισφορά και δράση του έλαβε μέρος στον εκπαιδευτικό διάλογο, στην επικοινωνία της αμοιβαίας κατανόησης, που οδήγησε στη γνωστική ανάπτυξη του συμμαθητή του.

Αναλυτικά, το πρόβλημα τίθεται από το φύλλο εργασίας και εξηγείται από τον εκπαιδευτικό (Ε1). Ο εκπαιδευτικός προκαλεί την πρώτη απάντηση των μαθητών (Α1) αμφισβητώντας την ορθότητά της (Σ1). Ακολουθεί ένας σύντομος επικοινωνιακός διάλογος (Σζ1) και μια δεύτερη απάντηση των μαθητών (Α2), την ορθότητα της οποίας ο εκπαιδευτικός επιβεβαιώνει προσφέροντας συγχρόνως τεκμηρίωση (Σ2). Με αυτό τον τρόπο θέτει την απάντηση των μαθητών μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της, υπογραμμίζοντας ότι αυτό που καθορίζει τέτοιου είδους προβλήματα είναι η μονάδα μέτρησης Mega. Ακολουθεί μια σύντομη συζήτηση διερευνητικού λόγου (Σζ2) στην οποία οι μαθητές ξεκαθαρίζουν γρήγορα τις έννοιες Hz και Mhz στο σημείο που αφορά τη λύση του συγκεκριμένου προβλήματος και αρχίζουν να φτάνουν σε μια αμοιβαία αποδοχή της σωστής απάντησης (Α3). Στο σημείο αυτό ο εκπαιδευτικός επιβεβαιώνει την ορθότητα της απάντησης, υπογραμμίζοντας αυτή την φορά τον τρόπο με τον οποίο πρέπει οι μαθητές να σκέφτονται για να επιλύουν τέτοιου είδους προβλήματα στο μέλλον (Σ3). Ο μαθητής ολοκληρώνει την εκφορά της σωστής απάντησης, ενώ και ο συμμαθητής του εκφέρει τη σωστή πρόταση (Α4), η ορθότητα της οποίας επιβεβαιώνεται για άλλη μια φορά από τον εκπαιδευτικό (Σ4).

Από την ανάλυση γίνεται φανερό πως ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης των μαθητών του, όπως αυτό εκφράζεται στη συζήτηση και δράση της ομάδας εργασίας. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει πνευματικά υποστηρίγματα μέσω της συζήτησης, μέχρις ότου οι μαθητές

εκφέρουν τη σωστή απάντηση. Είναι φανερό ότι απώτερος στόχος του εκπαιδευτικού αποτελεί η ανεξάρτητη λύση ανάλογων προβλημάτων από τους μαθητές του στο εγγύς (γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης) και στο απώτερο μέλλον αλλά και η θεμελίωση της γνώσης για την κατανόηση της σχέσης συχνότητας λειτουργίας και χρόνου εκτέλεσης εντολών εφαρμογής. Επιπροσθέτως, το επεισόδιο διαλόγου φανερώνει ότι ο εκπαιδευτικός δεν υποστηρίζει τη σκέψη του κάθε ενός μαθητή ξεχωριστά αλλά τη συλλογική σκέψη των μαθητών, όπως αυτή εκδηλώνεται μέσω του διερευνητικού ή του εποικοδομητικού διαλόγου.

Επεισόδιο 1: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή T κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Z στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα που αντιστοιχεί στην ερώτηση 1(α) της γραπτής δοκιμασίας

E	T: "τι σημαίνει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας του πυρήνα του επεξεργαστή;"
	E: "τι είναι το ρολόι χρονισμού" ναι όχι δεν απαντάμε παρακάτω έχει την απάντηση
	T: "όταν ένας επεξεργαστής έχει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας 800 mhz σημαίνει ότι το ρολόι χρονισμού"
	E: "το δευτερόλεπτο" τι κάνει το δευτερόλεπτο;
	Z: για ξαναδιάβασέ το
	T: "όταν ένας επεξεργαστής έχει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας
	Z: ναι
	T: [800 Mhz
	Z: [800 Mhz
	T: "σημαίνει ότι το ρολόι χρονισμού" κάνει
A1	Z: 800 κύκλους το δευτερόλεπτο
Σ1	E: 800 μόνο;
Σζ1-A2	T: όχι 800..
	Z: αλλά είναι MegaHertz
	T: οκτακό.. εκατομμύρια
	Z: οκτώ εκατομμύρια ανά δευτερόλεπτο
Σ2	T: οκτακόσια εκατομμύρια
	E: οκτακόσια εκατομμύρια /αφού είναι οκτακόσια mega;
Σζ2-A3	Z: αφού το ένα Hertz είναι..
	T: όχι αφού είναι MegaHertz
	Z: το ένα MegaHertz είναι ένα εκατομμύριο
	T: ναι 800 εκατομμύρια το δ..
Σ3	E: έτσι δεν είναι; το ένα MegaHertz είναι ένα εκατομμύριο τα 800;
A4	T: το δευτερόλεπτο
	Z: οκτακόσια εκατομμύρια ανά δευτερόλεπτο
Σ4	E: έτσι 800 εκατομμύρια λοιπόν κύκλους κάνει

Το Επεισόδιο 2 αποτελεί μέρος των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ για την ερώτηση 2(α), στην οποία φαίνεται να παρουσιάζονται ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών Σπειροειδούς ΕΑΣ ομαδικού τύπου (ΣΟ). Η σύντομη εστιασμένη συζήτηση και οι αντίστοιχες ΜΔΙ έλαβαν χώρα στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ. Οι μαθητές καλούνται να δώσουν

απάντηση στην ερώτηση αν οποιοδήποτε βάρος στον αριστερό δίσκο της ζυγαριάς (δεκαδικό σύστημα) είναι δυνατόν να ισορροπηθεί από ίσο βάρος στο δεξί δίσκο (δυναδικό σύστημα). Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη σκέψη τους έως ότου οι μαθητές συγκροτήσουν συλλογικά τη γνώση που θα τους επιτρέψει να δώσουν απάντηση στην ερώτηση.

Αναλυτικά, αφού τεθεί το πρόβλημα (E1) οι μαθητές δίνουν μια πρώτη απάντηση (A1) με βάση την οποία καλούνται από τον εκπαιδευτικό (Σ1) να αναπτύξουν τη σκέψη τους. Ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των μαθητών, οι οποίοι όμως δεν αναπτύσσουν αρχικά διερευνητικό ή εποικοδομητικό διάλογο αλλά μάλλον δουλεύουν παράλληλα προς την ίδια κατεύθυνση (Σζ1, Σζ2). Στην περίοδο αυτή, η συζήτηση αλλά και η δράση τους αφορά στο να φορτώσουν όλα τα βάρη στον αριστερό (δεκαδικό αριθμητικό σύστημα) και στο δεξί (δυναδικό αριθμητικό σύστημα) δίσκο της ζυγαριάς και να υπολογίσουν ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να αναπαρασταθεί, από τη ζυγαριά, σε κάθε σύστημα. Σ' όλη αυτή την περίοδο, ο εκπαιδευτικός προτρέπει τους μαθητές να πάρουν τέτοιες πρωτοβουλίες (Σ2, Σ4, Σ5, Σ6), ενώ με την ερώτηση Σ3 διασφαλίζει ώστε να έρθουν στο «φως» τα σημαντικά εξαγόμενα από το πείραμα των μαθητών. Στη Σζ3, οι μαθητές εμφανίζουν κάποιου είδους εποικοδομητικό διάλογο, ο οποίος αρθρώνεται με βάση τα εξαγόμενα του πειράματός τους. Το περιεχόμενο όμως αυτής της συζήτησης δεν οδηγεί στην απάντηση στην αρχική ερώτηση. Είναι κρίσιμη η παρέμβαση του εκπαιδευτικού Σ7, ο οποίος με καινούργια ερώτηση προσπαθεί να δώσει νόημα στη δραστηριότητα που μόλις έλαβε χώρα, εντάσσοντας τη συλλογική εμπειρία σε τέτοιο πλαίσιο, ώστε να καθοδηγήσει τη συζήτηση στην εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν το αρχικό πρόβλημα. Όπως φαίνεται από το επεισόδιο διαλόγου που παρατίθεται, ο στόχος του εκπαιδευτικού επιτυγχάνεται, ενώ οι μαθητές αναπτύσσουν εποικοδομητικό διάλογο (Σζ4) για να ανταποκριθούν στις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού (Σ8, Σ9, Σ10, Σ11). Οι ερωτήσεις Σ9 και Σ10 τίθενται έμμεσα, αφού οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν μια πρόταση που ξεκινάει ο εκπαιδευτικός. Αυτό συμβαίνει όπως θα δούμε συχνά κατά τις δραστηριότητες που μελετώνται. Τέλος, οι μαθητές φτάνουν στο να εκφράσουν μια ορθή πρόταση (A5, A6), η οποία επιβεβαιώνεται από τον εκπαιδευτικό (Σ12). Αυτή η ορθή πρόταση θα λειτουργήσει ως βάση για τη λύση του προβλήματος που αφορά στη συγκεκριμένη ΜΔΙ.

Από την ανάλυση γίνεται φανερό πως ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης των μαθητών του, όπως

αυτό εκφράζεται στη συζήτηση και δράση της ομάδας εργασίας. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει πνευματικά υποστηρίγματα μέσω της συζήτησης, μέχρις ότου οι μαθητές εκφέρουν τη σωστή απάντηση. Είναι φανερό ότι απώτερος στόχος του εκπαιδευτικού αποτελεί η θεμελίωση της γνώσης για την κατανόηση της ισοδυναμίας μεταξύ των δύο αριθμητικών συστημάτων και η έκφραση αυτής της γνώσης στις γραπτές δοκιμασίες αξιολόγησης. Επιπροσθέτως, το επεισόδιο διαλόγου φανερώνει ότι ο εκπαιδευτικός δεν υποστηρίζει την ατομική σκέψη του κάθε ενός μαθητή ξεχωριστά αλλά τη συλλογική σκέψη των μαθητών, όπως αυτή εκδηλώνεται μέσω του εποικοδομητικού διαλόγου.

Επεισόδιο 2: Απόσπασμα των ΜΑΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα που αντιστοιχεί στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας

Ε	B: "Υπάρχει ένα σύνολο μονάδων στην αριστερή στήλη ή στη δεξιά στήλη που να μην είναι δυνατόν να ισορροπηθεί;"
	E: Δηλαδή μπορώ εγώ να βάλω ένα βάρος στα αριστερά εντάξει; βάζω ένα βάρος στα αριστερά (χειρισμός Ε) να βάλουμε ένα βάρος άλλο υπάρχει κάποιο βάρος που μπορώ να βάλω που να μην μπορεί να το ισορροπήσει από δεξιά;
Α1	B: ναι
	Σ: όχι
	B: όταν υπερβούμε κάποιο βάρος
	Σ: όταν υπερβούμε
Σ1	B: όταν υπερβούμε
	E: ναι πείτε μου συγκεκριμένα όμως
	B: το 128 όταν το κάνουμε / μάλλον
	Σ: όχι δεν είναι έτσι Β
Σζ1	B: Μισό λεπτάκι / μπορούμε να δώσουμε στη μορφή τη δυαδική όλα άσσους όταν τα δώσουμε όλα άσσους μας βγαίνει ένας αριθμός όταν υπερβούμε αυτούς τους άσσους δεν μπορούμε να δώσουμε μεγαλύτερο αριθμό από από κάποιον / δηλαδή εδώ πέρα (δείχνει οθόνη) μπορούμε να βάλουμε μέχρι ένα ορισμένο σημείο
	Σ: ένα λεπτό περίμενε περίμενε
	B: δηλαδή
	Σ: μπορούμε να κάνουμε μια προσπάθεια
	Σ2
Σζ2-Α2	Σ: Β εγώ θα τα φορτώσω όλα εδώ
	B: Φόρτωσέ τα όλα όλα εσύ και εγώ μέχρι να κάνω μια πράξη που θέλω
	Σ: θα δω τι αποτέλεσμα θα βγάλει και θα σου πω (φορτώνει όλα τα βάρη από τη μια μεριά της ζυγαριάς ενώ ο Β βγάζει να κάνει πράξεις με το κινητό)
	B: 100 / συν
	Σ: εδώ λέει [299
Σ3	E: [ποιος αριθμός είναι αυτός;
Α2	Σ: 299
Σ4	E: μμμ (ναι)
Σζ3	Σ: 299 γράφει
	B: ναι και τι καταλαβαίνουμε με αυτό;

	Σ: κάτσε θέλω να δω κάτι θέλω να δω εδώ το σύνολο πόσο θα βγει (φορτώνει βάρη και το άλλο δίσκο της ζυγαριάς μάλλον το δεξι-δυναδικό σύστημα) // για λογάρισε Μιχάλη πόσο βγαίνει αυτό
	B: εε αυτό (γελάει) λοιπόν
	Σ: πόσο βγαίνει
	B: μισό λεπτό όταν βάλουμε των 8 bit έναν αριθμό
Σ5	E: ναι
Σζ3	B: και βάλουμε όλα άσσους μας δίνει μέχρι τον αριθμό 255
Σ6	E: μμμμ (ακούω)
	Σ: ναι έτσι πάει 255
	B: οπότε μπορούμε να βάλουμε στη μια ζυγαριά μέχρι τον αριθμό 255 και μετά από την άλλη πλευρά σε δυαδική μορφή να βάλουμε τα αντίστοιχα βαρίδια
	Σ: όχι
	B: έτσι ώστε να ισοβαθμίσει μέχρι βάρος 255
	Σ: μπορούμε να βάλουμε στον αριστερό δίσκο 255
	B: ναι και από την άλλη πλευρά να βάλουμε [όλα τα βαρίδια και να δώσουμε 255
	Σ: [255
Σ7	E: για να μπορέσουμε να φτιάξουμε το 299 μπορώ εγώ να έχω έναν δυαδικό αριθμό που να είναι ισοδύναμος με το 299;
	Σ: μπορούμε
	B: των 8 bit;
	Σ: όχι
	B: όχι
Σ8	E: των 8 bit όχι; πόσα bit χρειαζόμαστε;
	Σ: 9 bits
	B: 9 bits
	Σ: δηλαδή αν είχαμε μετά το διακόσια (δείχνει οθόνη)
	B: γιατί μετά πάει δύο φορές το 128
Σ9	E: άμα βάλω ένα ακόμα bit
	Σ: πάει διακόσια 248 πάει τώρα; (ρωτάει B)
	B: το 128 επί 2
	Σ: 100 και 100 200 28 και 28; πόσο είναι ρε 40 56! 256 πάει μετά
Σ10	E: α μπράβο αν είχες λοιπόν ένα bit ακόμα αν είχα 9 bit
	B: θα είχαμε τον αριθμό 256
	Σ: ναι αν [είχαμε το 256
Σ11	E: [και με 9 bit θα μπορούσα κάνω 299; με 9 bit θα μπορούσα να κάνω τον αριθμό 299;
A6	Σ: ναι μπορούσα ναι γιατί 256 (δείχνει) και μετά από εδώ θα προσθέσουμε τα ψηφία
Σ12	E: ωραία

Το Επεισόδιο 3 αποτελεί απόσπασμα των ΜΔΙ της μαθήτριας Ν και του μαθητή Μ για την ερώτηση 2(β)- (ακρίβεια), οι οποίες έλαβαν χώρα στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Οι συγκεκριμένες ΜΔΙ κωδικοποιήθηκαν ΣΟ και ήταν οι μοναδικές γι' αυτό το είδος δραστηριότητας στο συγκεκριμένο μαθησιακό πλαίσιο. Το απόσπασμα αυτό υπάρχει μετά την επίδειξη από τη Ν ικανότητας να απαντήσει σωστά στη συγκεκριμένη ερώτηση και προς τη θεμελίωση της γνώσης για την απάντηση στις ερωτήσεις 7α και 7β. Υπάρχει προσπάθεια για συλλογική σκέψη, η οποία επιτυγχάνεται στοιχειωδώς σε ορισμένες περιπτώσεις (Σζ1, Σζ2). Στη Σζ1 η συλλογική σκέψη αφορά στην αύξηση του εύρους του διαδρόμου και στην συνεπακόλουθη αύξηση στην ταχύτητα εκτέλεσης των

προγραμμάτων από τον επεξεργαστή (Σζ1). Στη Σζ2, η συλλογική σκέψη αφορά στο να ξεκαθαριστεί ότι είναι διαφορετικό όταν μιλάμε για συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστή, για συχνότητα λειτουργίας διαδρόμου δεδομένων και για εύρος διαδρόμου δεδομένων. Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη Σζ1 εξηγώντας τη σχέση εύρους διαδρόμου δεδομένων και ταχύτητας (Σ1, Σ5, Σ6, Σ7), ενώ όταν προκύπτει σύγχυση μεταξύ συχνότητας επεξεργαστή και συχνότητας διαδρόμου προσπαθεί να αφουγκραστεί και να κατανοήσει την αιτία της σύγχυσης (Σ8, Σ9, Σ10, Σ11). Όταν αυτό επιτυγχάνεται, παρεμβαίνει ώστε να υποστηρίζει και να επιβεβαιώσει τη διάκριση μεταξύ των εν λόγω εννοιών (Σ12, Σ13, Σ14, Σ15, Σ16, Σ17) και, τέλος, να εντάξει στο σωστό πλαίσιο τη συζήτηση Σζ2 μεταξύ των μαθητών (Σ18, Σ19).

Από την ανάλυση γίνεται φανερό πως ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης των μαθητών του, όπως αυτό εκφράζεται στη συζήτηση και δράση της ομάδας εργασίας. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει πνευματικά υποστηρίγματα μέσω της συζήτησης, προκειμένου οι μαθητές του να επιδείξουν στη συζήτηση κατανόηση της διάκρισης μεταξύ συχνότητας επεξεργαστή, συχνότητας διαδρόμου και εύρους διαδρόμου, καθώς και της σχέσης μεταξύ του εύρους διαδρόμου δεδομένων και της ταχύτητας του επεξεργαστή. Απώτερος σκοπός του εκπαιδευτικού είναι η επίδειξη της αντίστοιχης ικανότητας στις γραπτές δοκιμασίες αξιολόγησης. Επιπροσθέτως, το επεισόδιο διαλόγου φανερώνει ότι ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη σκέψη του κάθε ενός μαθητή ξεχωριστά αλλά και τη συλλογική σκέψη των μαθητών, όταν αυτή εμφανίζεται μέσω του διερευνητικού και εποικοδομητικού διαλόγου.

Επεισόδιο 3: Απόσπασμα των ΜΔΙ της μαθήτριας Ν και του μαθητή Μ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα της ακρίβειας στην απάντηση της ερώτησης 2(β) της γραπτής δοκιμασία

E	E: τώρα με ποια ταχύτητα γίνεται η μεταφορά; η ταχύτητα έχει να κάνει με τη συχνότητα του διαδρόμου εντάξει;
A1	N:ναι
Σ1	E: και από το εύρος γιατί με ένα κύκλο του ρολογιού αν το εύρος είναι 16 φεύγουν 16
Σζ1	M:να στο πω πιο απλά να το καταλάβεις ας πούμε εδώ είναι ένας διάδρομος στον οποίο περνούν γράμματα
	N: ωραία περνάν 16 bits παράλληλα
	M: περνούν 16 γράμματα αν εμείς του δώσουμε και περνάν 32 γράμματα δεν θα είναι πιο γρήγορος; έτσι βάλτο στο μυαλό σου
	N:ναι ναι
	M: αυτό ακριβώς είναι αυτό που λέγαμε προηγουμένως
	N: ένα λεπτάκι
	M: σε ένα κύκλωμα περνάν 32 N: εδώ είπαμε προηγουμένως ότι αν είναι 500 Mhz ο επεξεργαστής μας και περνάει 16
Σ2	E: όχι όχι
A2	M:μισό λεπτό μην τα μπερδεύεις
Σ3	E: αυτός είναι διάδρομος αυτό είναι άλλο αυτή είναι συχνότητα λειτουργίας
A3	M: αυτή είναι συχνότητα λειτουργίας
Σ4	E: μέσα στον επεξεργαστή και αυτό είναι εύρος διαδρόμου
A4	N: πόσα bits περνάει
Σ5	E: αν φανταστείς ότι αυτός είναι ένας δρόμος
A5	N: ναι το κατάλαβα αυτό
Σ6	E: αν είναι 32 bits έχει 32 λωρίδες
A6	N: ναι
Σ7	E:αν είναι πιο φαρδύς ο δρόμος δεν περνάνε δεν πάει πιο γρήγορα η κυκλοφορία;
Σζ1	N: ναι αλλά είπαμε ότι εδώ πέρα κάνει 500 Mhz συχνότητα στον επεξεργαστή και έχουμε 16 bits περνάν 16 bits από το διάδρομο
	M: εδώ έχουμε 100 mhz εδώ στο διάδρομο μην μπερδεύεις λοιπόν τα 500 έχουμε 100 mhz του διαδρόμου οπότε
Σ8	E:πες μου όχι κάτσε να το

	διατυπώσει πες μου τι θέλεις (στην Ν)
A7	N: τώρα μπερδεύτηκα
Σ9	E: πες μου το ξανά
A8	M: κακώς το είπα ήθελα να πω τα 500 mhz
Σ10	E: ας την αφήσουμε να πει
A9	N: λοιπόν ένα λεπτάκι
Σ11	E: αλίμονο περιμένουμε
A10	N: εδώ πέρα είπαμε ότι έχουμε 500 mhz
Σ12	E: μέσα στον επεξεργαστή
A11	N: μέσα στον επεξεργαστή
Σ13	E: ωραία
A12	N: λειτουργεί μέσα στον επεξεργαστή
Σ14	E: μπράβο
A13	N: στα 1800 mhz εδώ μέσα γίνεται πιο γρήγορος
Σ15	E: ναι
	E: έτσι;
A14	N: εδώ πέρα μπορούμε να έχουμε όταν έχουμε 500 mhz να έχουμε 16 bits και όταν έχουμε 1800 ξανά 16 bits;
	Z: ναι
Σ16	E:ναι
A15	N: αυτό είναι ανεξάρτητο
Σ17	E: ανεξάρτητο ανεξάρτητο ναι
Σζ2	N: εγώ νόμιζα ότι αυτό είναι στάνταρτ όταν είναι 500 είναι 16 bits ενώ όταν έχουμε 1800 δεν θα μπορούμε να έχουμε 16 εκεί μπερδεύομαι εγώ νόμιζα ότι
	M: απλά τα 500 είναι μέσα εδώ οπότε γίνεται [εσωτερικά πιο γρήγορη επεξεργασία και
	N: [εσωτερικά άλλο η συχνότητα του επεξεργαστή
	M: εδώ είναι στο διάδρομο τα 32 και τα 16 bits γίνεται η επεξεργασία στο διάδρομο μέσα βγαίνει η ταχύτητα που κερδίζει
Σ18	E:όχι επεξεργασία δεν γίνεται εδώ εδώ γίνεται μεταφορά
A16	M: η μεταφορά γίνεται
Σ19	E: ο διάδρομος δεν κάνει επεξεργασία μεταφέρει έτσι;
A17	M: τα bits είναι μέσα στο διάδρομο και αυτά τα mhz είναι μέσα εδώ (δείχνει)
	N: στον επεξεργαστή

Το Επεισόδιο 4 αποτελεί απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Ν για την ερώτηση 5- (εγκυρότητα), η οποία έλαβε χώρα στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Η ΜΔΙ κωδικοποιήθηκε ΣΟ. Αυτό το είδος της διδακτικής-μαθησιακής στρατηγικής διαλόγου εμφανίστηκε μόνο στην ομάδα των τριών μαθητών σε αυτό το είδος της δραστηριότητας, στο συγκεκριμένο πλαίσιο. Όλες οι ΜΔΙ των μαθητών της τριάδας εμφάνισαν συλλογική σκέψη, υποστηρίχτηκαν από τον εκπαιδευτικό και κατέληξαν σε σωστή απάντηση με την υποστήριξη του (ΣΟ). Η διάταξη των μαθητών και του εκπαιδευτικού ήταν γύρω από ένα πάγκο, σχηματίζοντας τετράγωνο, έτσι ώστε όλοι να έχουν οπτική επαφή μεταξύ τους. Το διδακτικό σενάριο προέβλεπε άμεση διαπραγμάτευση των ερωτήσεων της γραπτής δοκιμασίας. Οι μαθητές έδειξαν συνεργατική διάθεση.

Αναλυτικά, τίθεται από τον εκπαιδευτικό η ερώτηση αν ο τρόπος έκφρασης ενός ακεραίου αριθμού στο δεκαδικό σύστημα είναι μοναδικός ή αλλιώς αν υπάρχει άλλος τρόπος να γράψω έναν τέτοιο αριθμό στο δεκαδικό σύστημα (Ε1). Δίνεται μια απάντηση από τη Ν η οποία κάνει μια υπόθεση (Α3). Οι παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού προσφέρουν νοητικά υποστηρίγματα ώστε η υπόθεση να απορριφθεί (Σ2-Σ7). Στη συνέχεια τίθεται νέα υπόθεση από το Μ (Α10), η οποία και αυτή απορρίπτεται μετά από παρέμβαση του εκπαιδευτικού (Σ9). Στη συνέχεια από τη Ν ξεκινάει μια διερευνητική συζήτηση μεταξύ των μαθητών για την εξέταση μιας καινούργιας υπόθεσης (Σζ1), η οποία μετά την κρίσιμη παρέμβαση του εκπαιδευτικού (Σ11, Σ12) καταλήγει στο κοινό πόρισμα των μαθητών (Α12, Α13) να απορρίψουν το ενδεχόμενο ύπαρξης εναλλακτικού τρόπου να αναπαραστήσουμε έναν αριθμό στο δεκαδικό σύστημα.

Από την ανάλυση γίνεται φανερό πως ο εκπαιδευτικός συντονίζεται κάθε φορά στο υφιστάμενο επίπεδο ικανότητας και κατανόησης των μαθητών του, όπως αυτό εκφράζεται στη συζήτηση και δράση της ομάδας εργασίας. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει πνευματικά υποστηρίγματα μέσω της συζήτησης, προκειμένου οι μαθητές του να κατανοήσουν τη μοναδικότητα της αναπαράστασης ενός αριθμού στο δεκαδικό σύστημα. Απώτερος σκοπός του εκπαιδευτικού είναι η επίδειξη της αντίστοιχης ικανότητας στις γραπτές δοκιμασίες αξιολόγησης. Επιπροσθέτως, το επεισόδιο διαλόγου φανερώνει ότι ο εκπαιδευτικός δεν υποστηρίζει τη σκέψη του κάθε ενός μαθητή ξεχωριστά αλλά τη συλλογική σκέψη των μαθητών, όπως αυτή εκδηλώνεται μέσω του διερευνητικού λόγου.

Επεισόδιο 4: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Ν κατά τη συμμετοχή της μαζί με τους μαθητές Μ και Ζ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν με εγκυρότητα στην ερώτηση 5 της γραπτής δοκιμασίας

E	E: "ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός;"
A1	N: ναι
E1	E: "ή υπάρχει και άλλος τρόπος;" δηλαδή μπορώ να γράψω εγώ με μονάδες δεκάδες και εκατοντάδες αλλιώς τον αριθμό 125; με δεκάδες εκατοντάδες και μονάδες
A2	N: ναι
Σ1	E: πώς Ν (τις δίνει το χαρτί και το στυλό)
A3	N: πέντε μονάδες και δώδεκα δεκάδες
Σ2	E: ωραία πολύ καλά πέντε μονάδες και δώδεκα δεκάδες (παίρνει το χαρτί και το στυλό πίσω) όμως δώδεκα δεκάδες εντάξει
A4	M: πάλι το ίδιο είναι
Σ3	E: στο δεκαδικό σύστημα ποια ψηφία έχουμε; έχουμε 0 1 2
A5	Z:3 M: μέχρι το 9
Σ4	E: 4 5 6
A6	N: ναι ναι ναι
Σ5	E: 7 8 9 δεν έχουμε παραπάνω από 9
A7	N: άρα δεν γίνεται άρα έχουμε μόνο 9 δεκάδες έχουμε μόνο 9 μονάδες έχουμε 9 μονάδες Z: 9 δεκάδες και 9 εκατοντάδες
Σ6	E: 9 δεκάδες 9 εκατοντάδες και ούτε κάθε εξής (γράφει στο χαρτί)
A7	N: ναι
Σ7	E: άρα δεν μπορούμε να έχουμε δώδεκα

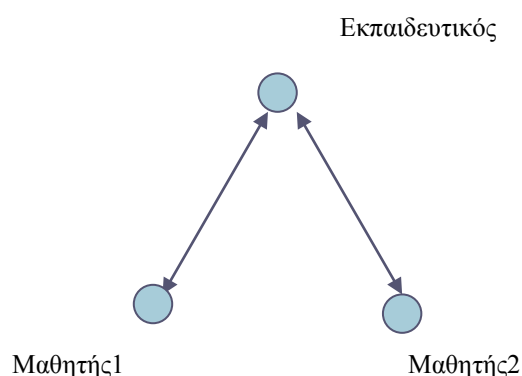
A8	N: μπορούμε όμως να έχουμε
A9	M: υπάρχει άλλος τρόπος
Σ8	E: πες μου
A10	M: υπάρχει αυτός ο τρόπος που κάναμε (γράφει στο δικό του χαρτί) ο λατινικός με τους αριθμούς N: μα μιλάμε
Σ9	E: στο δεκαδικό σύστημα
A11	M: όχι στο δεκαδικό δεν υπάρχει Z: υπάρχει στο δεκαδικό υπάρχει στο δυαδικό υπάρχει στο δεκαεξαδικό στο δεκαδικό είναι μόνο αυτός
Σ10	E: Ν;
Σζ1	N: Μήπως ένα λεπτάκι (δείχνει στο χαρτί) λέμε ότι υπάρχει 5 μονάδες έτσι; αν βάλουμε συν 5 μονάδες δηλαδή να κάνουμε πρόσθεση δηλαδή τις δεκάδες να τις βάλουμε 5 συν 5 μονάδες μετά να κάνουμε πρόσθεση M: δηλαδή να πούμε να κάνουμε (η Ν προσπαθεί κάτι να γράψει ενώ ο καθηγητής φεύγει προς το παρών) πεντάδες; N: έχουμε το 125 (γράφει στο χαρτί) 5 μονάδες έτσι; συν Z: αυτό κάναμε / συν M: το γράψαμε (δείχνει στο χαρτί του E) Z: αυτό το είπε νάτο (δείχνει στο χαρτί του E) το είπε και πριν και από πίσω (γυρίζει το χαρτί) M: μονάδες δεκάδες εκατοντάδες

Μορφές μάθησης με «Υποστήριξη» (Scaffolding)

	Z: το ξανάπαμε πριν
	N: Εγώ λέω 5 μονάδες 5 / συν 5 μονάδες 10 δηλαδή μέχρι να φτάσουμε στο 125
	M: δηλαδή να κάνουμε 5 μονάδες και 5
	Z: συν 5 συν 5 συν 5
	N: το 20 να το βάλουμε αντί για να πούμε 2 δεκάδες να πούμε
	M: στο 100 να πούμε 20 πεντάδες αυτό της να πεις
	Z: ναι ναι ναι
	N: και έτσι γίνεται ναι
	M: 20 πεντάδες στο 100 έτσι 20 πεντάδες ε
	N: ναι
	M: και να βάλουμε μετά 4 25 πεντάδες για το κάνουμε 125
Σ11	E: μια στιγμή ρε παιδιά όμως εμείς έχουμε εδώ υπάρχουν κανόνες στο δεκαδικό προσέξτε (χαρτί και στυλό) οι κανόνες είναι οι εξής ότι έχουμε 9 μονάδες 9 δεκάδες 9 εκατοντάδες μέχρι 9 από 0 μέχρι 9
A12	N: άρα δεν γίνεται
Σ12	E: από 0 μέχρι 9 από 0 μέχρι 9 από 0 μέχρι 9 (δείχνει στο χαρτί τα βάρη του δεκαδικού)
A13	Z: είναι μοναδικός αυτό λέγαμε
	N: ναι

4.2 Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ):

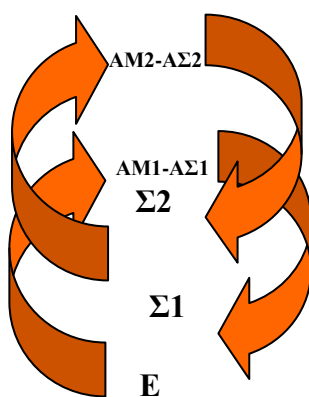
Προσδιορίζεται ως η εμφάνιση σπειροειδούς ακολουθίας ΕΑΣ, στο πλαίσιο της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας» ενός μαθητή, όπου οι μαθητές δεν χρησιμοποιούν διερευνητικό ή εποικοδομητικό διάλογο, προκειμένου να κατακτήσουν το διδακτικό στόχο της «σύντομης εστιασμένης συζήτησης». Η σπειροειδής λεκτική ακολουθία ΕΑΣ εποικοδομεί ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς μέσω της γλώσσας, το οποίο εντοπίζεται στη δυαδική σχέση του εκπαιδευτικού με το μαθητή (Σχήμα 5).



Σχήμα 5: Η επικοινωνία στην ομάδα εργασίας όταν εμφανίζεται ΣΔ

Στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχει αξιοποίηση της κοινής γνώσης των μαθητών στη συζήτηση. Η σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ παρουσιάζει συνέχεια (continuity) στην εποικοδόμηση του κοινού πλαισίου κατανόησης (context) μεταξύ του εκπαιδευτικού και του μαθητή μέχρι ο συγκεκριμένος μαθητής να επιδείξει την επιδιωκόμενη ικανότητα στο διάλογο (Σχήμα 6). Στο Σχήμα 6 ως ΑΜ συμβολίζουμε την απάντηση του μαθητή της ΜΔΙ, ενώ ως ΑΣ την απάντηση του συμμαθητή μέλους της ομάδας εργασίας. Στην περίπτωση του ΣΔ, είναι δυνατό να υπάρξουν προφορικές συνεισφορές και από άλλους μαθητές της ομάδας εργασίας (ΑΣ), οι οποίες παρεισφρέουν μεταξύ των Εισηγήσεων και των Σχολιασμών από τον εκπαιδευτικό και των Απαντήσεων του μαθητή (ΑΜ). Αυτές όμως οι συνεισφορές δεν συντονίζονται με τις συνεισφορές

AM_{v+1} του μαθητή, έτσι ώστε αυτός μαζί με κάποιον άλλο μαθητή της ομάδας εργασίας να σκεφθούν συλλογικά μέσω του εκπαιδευτικού διαλόγου. Με αυτόν τον τρόπο, η Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ) διαφέρει ως μορφή διδακτικής στρατηγικής διαλόγου από την Σπειροειδή ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF) μεταξύ μιας κοινωνικά απομονωμένης διάδας εκπαιδευτικού με ένα μαθητή. Είναι ακριβώς αυτή η κοινωνική διαμεσολάβηση της αλληλεπίδρασης του εκπαιδευτικού με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας που αποτελεί την ουσιαστική διαφορά.



Σχήμα 6 : Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου (ΣΔ)

Το Επεισόδιο 5 αφορά σε απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας. Οι δύο «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» κωδικοποιήθηκαν ΣΔ, διότι δεν υπήρξε ένδειξη αξιοποίησης της κοινής γνώσης μεταξύ των μαθητών μέσω του προφορικού λόγου. Στη συγκεκριμένη «σύντομη εστιασμένη συζήτηση» μεταξύ του Β και του Σ δεν υπήρξε ούτε διερευνητικός ούτε επικοινωνιακός διάλογος, ώστε να κωδικοποιηθεί ως ΣΟ. Εντούτοις, ο εκπαιδευτικός συντήρησε με κάθε ένα μαθητή ξεχωριστά μια συνεχή γραμμή καθοδηγούμενης σκέψης και επικοινωνιακής γνώσης ως τη λύση του προβλήματος: (E-AB1-Σ1-AB2-Σ2-...-AB11-Σ16) και (E-ΑΣ1-Σ1-Σ2-ΑΣ2-Σ3-ΑΣ3-Σ4-...-ΑΣ10-Σ15-Σ16).

Επεισόδιο 5: Απόσπασμα των ΜΑΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: ενώ κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής τι κάνει;
AB1	B: ενώ κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής κάνει περίπου τρεις μικροπράξεις / τρεις εντολές σε κάθε χτύπο
ΑΣ1	Σ: τρεις..(δείχνει στην οθόνη)
Σ1	E: όχι γι αυτό που έχετε επιλέξει γενικά τι κάνει;
AB2	B: τρεις εντολές..
Σ2	E: γενικά τρεις εντολές πάντα;
AB3	B: όχι εξαρτάται από το..
ΑΣ2	Σ: κάνει πράξεις μικροπράξεις
Σ3	E: κάνει πράξεις ναι / μπορεί με μια πράξη προσέξτε (σημειώνει στο χαρτί) να κάνει να εκτελέσει πολλές εντολές
ΑΣ3	Σ: ναι
Σ4	E: ξέρω εγώ 6 εντολές ή να χρειαστεί 12 πράξεις πχ για να εκτελέσει 1 εντολή
AB4	B: μια απορία πράξεις και μικροπράξεις είναι το ίδιο πράγμα;
Σ5	E: άκουσε με / όταν έρθει ο παλμός του ρολογιού κάνει μια πράξη //
AB5	B: ο χτύπος του ρολογιού κάνει μια πράξη
Σ6	E: τώρα ανάλογα με την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή ένας σύγχρονος επεξεργαστής με μια πράξη κάνει 6 εντολές 8 και 10
ΑΣ4	Σ: οι σύγχρονοι
Σ7	E: ναι
AB6	B: άρα μικροπράξεις είναι αυτές και πράξεις είναι αυτές (δείχνει στο χαρτί)
Σ8	E: περίμενε δεν είναι μικροπράξεις καμιά από αυτές // ναι με αυτή τη λογική είναι / ο πρώτος επεξεργαστής ο πιο παλιός χρειαζόταν 12 μικροπράξεις για να εκτελέσει μια εντολή
ΑΣ5	Σ: μια εντολή ενώ τώρα με μια πράξη

Σ9	E: ενώ τώρα με μια πράξη κάνει 6 εντολές ή 8 ή 10 εντάξει;
ΑΣ6	Σ: ναι, δηλαδή εδώ τώρα εμείς γράφουμε..
Σ10	E: άρα το ποιο είναι το πιο μεγάλο η πράξη ή η εντολή έχει να κάνει με την αρχιτεκτονική του υπολογιστή
AB7	B: οπότε πετάω τη μικροπράξη και κρατάω πράξη και εντολή
Σ11	E: Ναι καλύτερα
ΑΣ7	Σ: εμείς εδώ γράφουμε ότι κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής
AB8	B: ότι κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής
ΑΣ7	Σ: κάνει πράξεις
AB8	B: κάνει πράξεις
Σ12	E: κάνει πράξεις πολλές;
AB9	B: εξαρτάται αν είναι Athlon έχουμε πει ότι μπορεί να φτάσει και τέσσερις πράξεις
ΑΣ8	Σ: όχι κάνει μια πράξη σωστά
Σ13	E: όταν έρχεται ο κύκλος του ρολογιού κάνει μια πράξη αλλά δεν ξέρω πόσες εντολές κάνει..
ΑΣ9	Σ: όχι κάνει πράξεις εδώ όμως το ζητούμενο είναι ότι γράφουμε για την πράξη όχι για τις εντολές
AB10	B: συνώνη και ο Athlon κάνει μια πράξη;
Σ14	E: ναι αλλά με την μια πράξη κάνει 6 εντολές
ΑΣ10	Σ: ναι ρε μια πράξη κάνει
Σ15	E: κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού γίνεται κάτι / μια πράξη με αυτή την πράξη ανάλογα με τον επεξεργαστή γίνονται 3 εντολές 8 10 / αν είναι παλιός ο επεξεργαστής ο πρώτος κάνει 1 δωδέκατο της εντολής ή άλλος μισή εντολή κατάλαβες;
AB11	B: πράξεις εντολή / κάνει μια πράξη
ΑΣ11	Σ: να πάμε παρακάτω;

Σ16	E: ναι
------------	--------

Το Επεισόδιο 6 αποτελεί απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Τ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να τεκμηριώνουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας. Στο συγκεκριμένο απόσπασμα δεν εμφανίζεται η συζήτηση κατά την οποία ο μαθητής Ζ επιδεικνύει την κατάκτηση του διδακτικού στόχου με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Στο απόσπασμα αυτό, ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να μειώσει τους βαθμούς ελευθερίας της δραστηριότητας. Η ΜΔΙ του Ζ εμφανίζει δυαδικού τύπου σπειροειδή ακολουθία ΕΑΣ (ΣΔ): (E-AZ1-Σ1-AZ2-Σ2-...-AZ6-Σ7)

***Επεισόδιο 6:** Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Τ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να τεκμηριώνουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας*

E	E: έτσι ωραία αυτός τώρα (πάει στην αριστερή ζυγαριά) ας βάλω έναν εδώ πέρα έτσι ωραία ποιός αριθμός είναι αυτός; τι γράφει εδώ;
AZ1	Z: μηδέν ()
AT1	T: όχι αυτό δεν είναι τίποτα
Σ1	E: ποιός αριθμός είναι αυτός;
AZ2	Z: μηδέν δώδεκα
Σ2	E: δώδεκα και πάνω τι έχει λοιπόν;
AZ3	Z: δέκα και δύο
Σ3	E: μια δεκάδα και δύο
AZ4	Z: άσους
AT2	T: δύο μονάδες
Σ5	E: έτσι εδώ τι έχουμε μονάδες δεκάδες και
AZ5	Z: εκατοντάδες

Σ6	E: δηλαδή έναν αριθμό στο δεκαδικό το γράφουμε με μονάδες δεκάδες εκατοντάδες ενώ στο δυαδικό το γράφουμε έτσι μονάδες δυάδες τετράδες οκτάδες δεκαεξάδες και τα λοιπά κατάλαβες;
AZ6	Z: (γνέφει ναι)
Σ7	E: άρα οι ψηφιακές οθόνες δείχνουν έναν αριθμό στο δεκαδικό και εδώ πέρα δείχνουν ένα αριθμό στο δυαδικό (χρησιμοποιεί το ποντίκι ως δείκτη) παρακάτω

Στο παρακάτω επεισόδιο διαλόγου (επεισόδιο 7) εμφανίζεται απόσπασμα της ΜΔΙ του Π, που αφορά στην εποικοδόμηση της γνώσης για την ερώτηση 6γ (εγκυρότητα) της δραστηριότητας «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι».

Μορφές μάθησης με «Υποστήριξη» (Scaffolding)

Ο εκπαιδευτικός συντήρησε με το μαθητή Π μια συνεχή γραμμή καθοδηγούμενης σκέψης και εποικοδόμησης γνώσης ως τη λύση του προβλήματος.

Επεισόδιο 7: Απόσπασμα της ΜΔΙ του Π κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Κ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν με εγκυρότητα στην ερώτηση 6(γ) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: τι σημαίνει 500 mhz;
AK1	K: 500 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο
Σ1	E: 500 εκατομμύρια φορές έρχεται / ο κύκλος του ρολογιού
ΑΠ1	Π: ο παλμός
Σ2	E: όταν έρθει ο κύκλος τι κάνει ο επεξεργαστής;
ΑΠ2	Π: πράξεις
Σ3	E: μια πράξη άρα αν εγώ το 500 το κάνω άρα πόσες πράξεις κάνει αυτός όταν έρχεται ο παλμός του ρολογιού;
ΑΠ3	Π: 500
Σ4	E: 500 εκατομμύρια
ΑΠ4	Π: 500 εκατομμύρια
Σ5	E: άμα του βάλω 800 Mhz
ΑΠ5	Π: 800 εκατομμύρια
Σ6	E: 800 εκατομμύρια θα κάνει πιο πολλές πράξεις το δευτερόλεπτο άρα θα είναι αφού θα κάνει πιο πολλές πράξεις;
ΑΠ6	Π: πιο γρήγορος

Στο Επεισόδιο 8 ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει μια διαδικασία μετατροπής από το δεκαδικό στο δυαδικό αριθμητικό σύστημα σε περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Η διαδικασία εξελίσσεται σε μάθηση με «υποστήριξη» δυαδικού τύπου (ΣΔ), η οποία συνεχίζεται σε επόμενα αποσπάσματα της ΜΔΙ του Π, που αφορούν στη συγκεκριμένη ικανότητα (άσκηση 6- εγκυρότητα).

Αναλυτικά, ο εκπαιδευτικός αρχίζει με το να εξηγήσει το «μηχανισμό» που χρησιμοποιούμε για να κάνουμε την μετατροπή, ξεκινώντας μια τέτοια μετατροπή (E). Ακολουθούν απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις του εκπαιδευτικού. Σε αυτές τις πρώτες απαντήσεις ο Π δείχνει να παρακολουθεί τη συλλογιστική επαναλαμβάνοντας απαντήσεις είτε του συμμαθητή του είτε του εκπαιδευτικού (ΑΠ1-ΑΠ5). Το γεγονός ότι παρακολουθεί τη συλλογιστική επαληθεύεται από την ΑΠ6 απάντησή του. Η συνεχής γραμμή καθοδηγούμενης σκέψης και εποικοδόμησης γνώσης συνεχίζεται, όπως φαίνεται και από τις τελευταίες του απαντήσεις (ΑΠ8, ΑΠ9), ως τη λύση του προβλήματος.

Επομένως, υπάρχει σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ και μάλιστα είναι δυαδικού τύπου αφού δεν υπάρχει ανάπτυξη συλλογικής σκέψης μεταξύ των μαθητών.

Επεισόδιο 8: Απόσπασμα των ΜΔΙ του μαθητή Π και του μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να επιλύουν με εγκυρότητα την άσκηση 6) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: ας βάλουμε τον αριθμό 78 εντάξει; μια στιγμή να το κάνουμε μαζί προσέξτε πώς σκέφτομαι; ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που χωράει στο 78;
AZ1	Z: το 64
ΑΠ1	Π: το 64
Σ1	E: το 64 άρα βάζουμε μια 64άδα να δω τι μου έμεινε όμως για να βρω τι μου έμεινε τι πράξη θα κάνω; (απευθύνεται στον Π)
ΑΠ2	Π: εεεεε
Σ2	E: αφαίρεση
ΑΠ3	Π: αφαίρεση
Σ3	E: τι μου έμεινε έβαλα 64άδα εδώ
AZ2	Z: ναι 78 μείον 64;
Σ4	E: 78 μείον 64 συμφωνείς Π;
ΑΠ4	Π: ναι ναι ναι
Σ5	E: έτσι; άρα αφού έβαλα μια 64άδα εντάξει; θέλω να βρω τι μου έμεινε αφού την έβαλα την 64άδα άρα αφαιρώ το 64 από το 78 συμφωνείς; (γνέφει ναι ο Π) να δω τι θα μου μείνει; 4 από 8 4
AZ3	Z:[1
Σ6	E:[1 άρα μου έμεινε 14
AZ4	Z: 14;
ΑΠ5	Π: 14;
Σ7	E: 14 το χω κάνει σωστά εδώ τώρα από αυτούς που μείνανε ποιος είναι ο μεγαλύτερος που χωράει στο 14;

ΑΠ6	Π: 8 και το 4 πιστεύω
Σ8	E: άρα
AZ8	Z: το 8
Σ9	E: το 8 άρα έχω 0 32άδες 0 16άδες
ΑΠ7	Π: ναι και
Σ10	E: άρα 8 αφού έβαλα 1 οκτάδα αφαιρώ το 8 από το 14
AZ9	Z: ναι
Σ11	E: πόσο μένει; 6
AZ9	Z: 6 /το 4
Σ12	E: 6 δεν μένει;
AZ10	Z: ναι
Σ13	E: από αυτούς που μείνανε δεξιά (δείχνει στο χαρτί)
AZ11	Z: 4
Σ14	E: ποιος είναι ο μεγαλύτερος; το 4
AZ12	Z: ναι
Σ15	E: βάζω μια τετράδα αφαιρώ την τετράδα από το 6 θα μείνει το
ΑΠ8	Π: το 2
Σ16	E: το 2 ποιος είναι ο μεγαλύτερος από αυτούς που έμειναν που χωράει στο 2;
AZ13	Z: το 1 το 2
ΑΠ9	Π: το 2
Σ17	E: το 2 χωράει μια δυάδα
AZ14	Z: ναι ()
Σ18	E: άμα αφαιρέσω το 2 βρίσκω 0 από τη στιγμή που βρήκα 0 τέλειωσα
AZ15	Z: ναι

Σ19	Ε: εντάξει; άρα ο αριθμός νάτος εντάξει; (στον Π που κουνάει το κεφάλι του καταφατικά)
-----	--

4.3 Προβληματική σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΠΣ):

Προσδιορίζεται ως η ομαδικού ή δυαδικού τύπου ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ στο πλαίσιο της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας» ενός μαθητή, όπου υπάρχουν ένα ή περισσότερα από τα εξής προβλήματα:

- Η συζήτηση διακρίνεται από ασαφές κοινό πλαίσιο αναφοράς (mental context).
- Δεν υπάρχει συνέχεια (continuity) στην επικοδόμηση κοινών πλαισίων αναφοράς μέχρι την επίδειξη της επιδιωκόμενης ικανότητας στο διάλογο.
- Η συζήτηση παρουσιάζει ανεξάρτητες, αυτοτελείς, ασύνδετες ή κλειστού τύπου λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ ('loop' or 'closed' IRF sequences).

Το Επεισόδιο 9 αφορά σε απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Φ κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Α και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 4 της γραπτής δοκιμασίας. Είναι φανερό ότι δεν υπάρχει Σπειροειδής ΕΑΣ ομαδικού τύπου, ενώ όσο αφορά στη δυαδική επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικού και της μαθήτριας Φ εμφανίζεται μια ακολουθία από δύο (2) λεκτικές ανταλλαγές τύπου ΕΑΣ. Η ακολουθία αυτή παρουσιάζει, τουλάχιστον, πρόβλημα συνέχειας (continuity) στην οικοδόμηση κοινών πνευματικών πλαισίων αναφοράς μέχρι τη λύση του προβλήματος και την εκφορά κάποιας σωστής απάντησης. Επίσης, οι λεκτικές συνεισφορές της μαθήτριας Φ δεν είναι ολοκληρωμένες και δεν αποτελούν σαφείς ενδείξεις της αντίληψής της για το θέμα συζήτησης (ασαφές κοινό πλαίσιο αναφοράς). Κατ' αυτόν τον τρόπο, η «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία» της Φ για το συγκεκριμένο διδακτικό στόχο κωδικοποιήθηκε ως ΠΣ.

Επεισόδιο 9: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Φ κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Α και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 4 της γραπτής δοκιμασίας

Ε	Α: τι είναι οι γενιές των επεξεργαστών;
ΑΦ1	Φ: αυτό που μας είπατε
Σ1	Ε: οι γενιές των επεξεργαστών είναι οι κατηγορίες των επεξεργαστών / όταν αλλάζει ένας επεξεργαστής και πάει στην επόμενη γενιά πάει να πει ότι αλλάζει ένα σημαντικό χαρακτηριστικό ενός επεξεργαστή βελτιώνεται δηλαδή κάποιο σημαντικό
ΑΑ1	Α: εγώ πιστεύω ότι αλλάζουν όλα αυτά
Σ2	Ε: δεν αλλάζουν όλα
ΑΑ2	Α: αλλά ναι δεν αλλάζουν όλα
Σ3	Ε: αν πάμε δηλαδή από την 3η γενιά στην 4η προσέξτε λίγο (Δείχνει τους Πίνακες γενεών επεξεργαστών) αλλάζει κάτι σημαντικό
ΑΦ2	Φ: πχ κύκλοι ανά εντολή
Σ4	Ε: εδώ κύκλοι για μια εντολή 4.5 και εδώ κύκλοι για μια εντολή 2
ΑΑ3	Α: μμ
Σ5	Ε: αλλάζει δηλαδή κάτι σημαντικό και συνήθως αυτό έχει να κάνει με την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή / πάμε παρακάτω

Το Επεισόδιο 10 αποτελεί απόσπασμα της ΜΔΙ του Ζ για την τεκμηρίωση της απάντησης στην ερώτηση 2(β) της δραστηριότητας «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ (Ομάδα T_Z). Εμφανίζεται μια σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου μεταξύ του εκπαιδευτικού και του Ζ. Αυτή η σπειροειδής όμως ακολουθία παρουσιάζει κάποια προβλήματα. Ο εκπαιδευτικός βασίζεται στην μονολεκτική απάντηση ΑΖ3 του Ζ για να εντοπίσει το πρόβλημα στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου. Ο εκπαιδευτικός δέχεται ότι η παρανόηση βρίσκεται στο γεγονός ότι ο μαθητής βλέποντας την αναπαράσταση ενός οκτάμπιτου δυαδικού αριθμού νομίζει ότι το σύστημα είναι οκταδικό. Ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής Τ βασιζόμενοι σ' αυτήν την εκτίμηση προσπαθούν να ξεκαθαρίσουν τις έννοιες ώστε να λυθεί η παρανόηση, ενώ ο Ζ δίνει κάποιες σωστές απαντήσεις (ΑΖ4- ΑΖ7) σε εισηγήσεις τους. Η γραμμή σκέψης όμως διακόπτεται με την ακολουθία (Σ7- ΑΖ8- Σ8- ΑΖ9- Σ9), όπου ο μαθητής Ζ δεν καταλαβαίνει την εισήγηση Σ7 και αυτό δεν επιτυγχάνεται ούτε μετά την παρέμβαση Σ8, αφού στην απάντηση ΑΖ9 ο μαθητής δείχνει να μη μοιράζεται το ίδιο πνευματικό πλαίσιο αναφοράς με τον εκπαιδευτικό. Επιπροσθέτως, ο εκπαιδευτικός με την καινούργια εισήγησή του (Σ9) δεν καταλαβαίνει αυτόν τον αποσυντονισμό του νοήματος. Στη συνέχεια βέβαια επανέρχεται το κοινό πλαίσιο αναφοράς για άλλο θέμα, χωρίς να έχει γίνει φανερό αν έχει λυθεί η παρανόηση του μαθητή.

Εξαιτίας αυτών των προβλημάτων η αντίστοιχη ΜΔΙ κωδικοποιήθηκε ως ΠΣ.

Επεισόδιο 10: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Τ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 2(β) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: το δεξιά ποιο σύστημα είναι;
AZ1	Z: στο οκταδικό
AT1	T: δεν είναι οκταδικό
Σ1	E: δεν είναι οκταδικό
AT2	T: δυαδικό
Σ2	E: δυαδικό το δεξί είναι [το δυαδικό
AZ2	Z: οκταδικό
AT3	T: όχι δυαδικό
Σ3	E: δεν είναι οκταδικό γιατί όμως (παίρνει ποντίκι) επειδή έχει 8 ψηφία;
AZ3	Z: ναι
AT4	T: όχι αυτό είναι 8 bit
Σ4	E: όχι Ζ γιατί το λέμε δυαδικό αντί να είχαμε 8 ψηφία θα μπορούσαμε να έχουμε και 10 ψηφία και 50 και 30 και 5 ψηφία αυτό που χαρακτηρίζει και το λέμε δυαδικό
AT5	T: το 1 και το 0 είναι
Σ5	E: γιατί το λέμε δυαδικό έχει δύο ψηφία 0 και 1 μπορούμε να βάλουμε εδώ (δείχνει οθόνη)/ και αυτά εδώ το 1 2 4 8 αυτά εδώ δηλαδή γιατί το λέμε δυαδικό; γιατί το 1 2 4 8 16 32 64 128 είναι δυνάμεις του 2 δηλαδή αυτό εδώ είναι το δύο εις τη μηδενική αυτό είναι το 2 εις την πρώτη αυτό είναι δύο επί δύο αυτό είναι 2 επί 2 επί 2 τρεις φορές αυτό είναι 2 επί 2 επί 2 επί 2 τέσσερις φορές αυτό είναι 2 επί 2 επί 5 φορές αυτό είναι 2 επί 2 επί 6 φορές
AZ4	Z: 2 εις την 6 2 εις την
Σ6	E: έβδομη
AZ5	Z: ναι
AT6	T: ναι αλλά όταν είναι 2 εις την 5 δεν είναι 2 επί 5 10

AZ6	Z: όχι είναι 2 επί 2 επί
AT7	T: 5 φορές 2 επί 2 επί 2 επί
AZ7	Z: 5 φορές
Σ7	E: ναι γ' αυτό το λέμε δυαδικό δεν το λέμε οκταδικό γιατί αυτά δεν είναι πάντα 8 μπορεί να είναι και 16 μπορεί να είναι και 32 / τα ψηφία αυτά εδώ πέρα δεν είναι πάντα 8 κατάλαβες;
AZ8	Z: 32 bits;
Σ8	E: ναι μπορούμε να έχουμε 8 bits 32 bits 16 bits 4 bits 2 bits 1 bit δεν είναι πάντα δηλαδή 8 κατάλαβες; άρα αυτό το σύστημα δεν έχει σχέση με το οκταδικό
AZ9	Z: είναι δεκαδικοί αριθμοί
Σ9	E: αυτό το σύστημα λέγεται δυαδικό
AZ10	Z: και από εδώ πέρα είναι το δεκαδικό (δείχνει την αριστερή ζυγαριά)
AT8	T: ναι
Σ10	E: κατάλαβες γιατί το λέμε δυαδικό;
AZ11	Z: ναι γιατί είναι 0 και 1
Σ11	E: γιατί έχουμε 0 και 1 ναι και έχουμε τα βάρη αυτά τι είναι; είναι πολλαπλάσια του 2 2 επί 2 επί 2 επί 2 είναι δύναμη του 2 κατάλαβες;
AZ12	Z: ναι
Σ12	E: άμα καταλάβεις το επόμενο βγαίνει από το προηγούμενο (δείχνει οθόνη) αν πολλαπλασιάσεις επί δύο το βλέπεις; για κοίτα το λίγο
AZ13	Z: ας πούμε αν είναι 2 εις την 5 2 επί 2 επί 2 επί 2 επί
Σ13	E: όχι άμα πολλαπλασιάσω 1 επί 2 2 επί 2 4 επί 2 8 2 επί 8 16 επί 2 32 επί 2 64 επί 2 128 2 128;

Μορφές μάθησης με «Υποστήριξη» (Scaffolding)

AT9	T: έχει βάση το 2 (απευθύνεται στον Z)
Σ14	E: έχετε βάση το 2 γ' αυτό λέγεται δυαδικό [δεν έχει σχέση
AZ14	Z: ναι [τόρα το κατάλαβα
Σ15	E: το οκταδικό ξέρεις πως πάει; 1 8 64 8 επί 64
AT9	T: ναι
AZ15	Z: 8 8 64 64 ()
Σ16	E: ναι αυτό είναι το οκταδικό εντάξει; αυτό λέγεται δυαδικό λοιπόν ωραία πάμε παρακάτω

Το Επεισόδιο 11 αφορά στη ΜΔΙ του Ζ για την εγκυρότητα της απάντησης στην ερώτηση 1(α) της δραστηριότητας «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Εμφανίζεται σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ δυαδικού τύπου, η οποία έχει πρόβλημα συνέχειας και δεν καταλήγει σε επίδειξη ικανότητας με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού (Σ5- ΑΖ8). Κατ' αυτόν τον τρόπο η αντίστοιχη ΜΔΙ κωδικοποιήθηκε ως ΠΣ.

Επεισόδιο 11: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με εγκυρότητα στην ερώτηση 1(α) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: τι σημαίνει 500 mhz εσωτερική συχνότητα λειτουργίας;
AZ1	Z: ότι μας δίνει ότι χτυπά πέντε πέντε εκά πέντε εκατομμύρια φορές / όχι πεντα / πέντε εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο
Σ1	E: αν είχαμε 1 mhz θα είχαμε ένα εκατομμύριο (γράφει)
AZ2	Z: ναι
Σ2	E: τώρα που έχουμε 500;
AZ3	Z: πεντακόσιες
Σ3	E: αν έχουμε ένα
AZ4	Z: πεντακόσιες χιλιάδες
Σ4	E: αν έχουμε ένα έχουμε ένα εκατομμύριο
AZ5	Z: ένα
Σ5	E: αν έχουμε 500;
ΑΠ1	Π: 500 εκατομμύρια
Σ6	E: 500 εκατομμύρια
AZ6	Z: 500 εκατομμύρια
Σ7	E: 500 εκατομμύρια τι;
ΑΠ2	Π: χτύπους
Σ8	E: χτύπους το δευτερόλεπτο
AZ7	Z: ναι
ΑΠ3	Π: στο δευτερόλεπτο ναι
Σ9	E: έτσι; αυτό είναι λοιπόν ότι 500 εκατομμύρια φορές έχουμε χτύπους το δευτερόλεπτο (Ο Ζ ανοίγει σημειώσεις)
ΑΠ4	Π: 0 σε
Σ10	E: 5 Volt 500 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο γίνεται αυτό το πράγμα
ΑΠ5	Π: ναι
Σ11	E: και κάθε φορά που γίνεται τι συμβαίνει βρε παιδιά;
AZ8	Z: ότι εκτελεί 500 χιλιάδες

Σε ορισμένες «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» της ομάδας Ζ_Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» εμφανίστηκε ασαφές κοινό πλαίσιο αναφοράς ή/και έλλειψη συνέχειας στην οικοδόμηση κοινών πλαισίων αναφοράς. Η έλλειψη συνέχειας εμφανίστηκε κυρίως προς το τέλος της διδακτικής ιστορίας, με αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις να μην έχουμε ένδειξη ότι ο μαθητής έφερε επιτυχώς σε πέρας το διδακτικό στόχο μέσα στα πλαίσια της υποστηριζόμενης συλλογικής δραστηριότητας. Αξίζει να τονίσουμε ότι αυτό το είδος της μαθησιακής αλληλεπίδρασης εμφανίστηκε μόνο στην

ομάδα Z_Π, για την οποία ομάδα το διδακτικό σενάριο δεν προέβλεπε άμεση αναφορά στις ερωτήσεις της γραπτής δοκιμασίας, όπως συνέβη στις άλλες δύο ομάδες.

Στο Επεισόδιο 12 εμφανίζεται ένα απόσπασμα της ΜΔΙ του Z για την τεκμηρίωση της ερώτησης 1(β). Σ' αυτή τη ΜΔΙ υπάρχει σπειροειδής ακολουθία ΕΑΣ δυαδικού τύπου για το Z αλλά δεν φτάνει μέχρι την επίδειξη της επιδιωκόμενης ικανότητας. Δε γίνεται συζήτηση σχετικά με την τεκμηρίωση της ερώτησης 1(β) και έτσι ο Z δεν κατορθώνει να κάνει μόνος του το τελευταίο βήμα προς την επίδειξη ικανότητας τεκμηρίωσης της σωστής απάντησης στην εν λόγω ερώτηση. Με άλλα λόγια, στη συγκεκριμένη ΜΔΙ, δεν υπάρχει συνέχεια στη μάθηση με «υποστήριξη», άρα το ΣΔ είναι προβληματικό. Στο Παράρτημα υπάρχει ολόκληρη η ΜΔΙ του Z για την ερώτηση 1(β)- (τεκμηρίωση) της δραστηριότητας «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι».

***Επεισόδιο 12:** Απόσπασμα της ΜΔΙ του Z κατά τη συμμετοχή του μαζί με τον μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας*

E	E: Στο δεκαδικό ποια ψηφία χρησιμοποιούμε; το 0 το 1 το 2 και ποιο άλλο;
ΑΠ1	Π: το 4
AZ1	Z: το τέσσερα το έξι
Σ1	E: το 3 το 4 ε;
AZ2	Z: ναι το 6 το 8
Σ2	E: το 7 μπορούμε;
AZ3	Z: το 8
Σ3	E: μπορούμε όλα αυτά που σου έχω γράψει ή δεν μπορούμε;
AZ4	Z: το 7;
Σ4	E: ναι
AZ5	Z: στο δυαδικό;
Σ5	E: στο δεκαδικό
AZ6	Z: α στο δεκαδικό
Σ6	E: ναι μπορούμε; (γυρίζει στον Π)/ το 7 μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε στο δεκαδικό;

ΑΠ2	Π: εεε ναι
AZ7	Z: εγώ λέω όχι
Σ8	E: δεν μπορώ να γράψω δηλαδή στο δεκαδικό 76 (το γράφει);
AZ8	Z: ναι μπορούμε
Σ9	E: άρα το χρησιμοποιώ το 7
AZ9	Z: α ναι ναι
Σ10	E: εντάξει;
AZ10	Z: ναι ναι
Σ11	E: το 8 μπορώ;
AZ11	Z: ναι
Σ12	E: το 9 μπορώ;
AZ12	Z: ναι
Σ13	E: το 10
AZ13	Z: όχι
Σ14	E: όχι άρα έχουμε από 0 μέχρι 9 (γυρίζει και απευθύνεται στον Π ο οποίος γνέφει καταφατικά) δηλαδή στα ψηφία εδώ πέρα πρέπει να

	έχουμε από 0 μέχρι 9
ΑΠ3	Π: όπως ()
ΑΖ14	Ζ: ναι

Σ15	Ε: έτσι; (απευθύνεται στον Ζ που μίλησε)
-----	--

4.4 Απουσία ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΕΑ):

προσδιορίζεται ως η απουσία ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ, στο πλαίσιο της «μικρής διδακτικής-μαθησιακής ιστορίας» ενός μαθητή. Στη περίπτωση αυτή δεν εμφανίζονται περισσότερες από μια λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ

Το Επεισόδιο 13 αφορά απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Α κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Φ και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας. Είναι φανερό ότι δεν υπάρχει Σπειροειδής ΕΑΣ ομαδικού τύπου, ενώ όσον αφορά στη δυαδική επικοινωνία μεταξύ του εκπαιδευτικού και της μαθήτριας Α δεν υπάρχει ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ, αφού η εκφορά ΑΑ1 της Α δεν αποτελεί απάντηση στο πρόβλημα που τίθεται. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία» της Α για το συγκεκριμένο διδακτικό στόχο κωδικοποιήθηκε ως ΕΑ.

Επεισόδιο 13: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Α κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Φ και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας

Ε	Σ: τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή τι σημαίνει το εύρος του;/ ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή διασυνδέει τον επεξεργαστή με
ΑΦ1	Φ: το
ΑΑ1	Α: λίγο γιατί δε βλέπω (το χαρτί)
ΑΣ1	Σ: 16 bits
Σ1	Ε: ο εξωτερικός διάδρομος διασυνδέει τον επεξεργαστή με ποιο; με τι;
ΑΦ2	Φ: με το (δείχνει στην οθόνη)
Σ2	Ε: δε φαίνεται εκεί (στην οθόνη)
ΑΦ3	Φ: ναι δε φαίνεται
ΑΑ2	Α: εδώ είναι ο διάδρομος δεδομένων δεν έχει καμία σχέση με τον εξωτερικό διάδρομο ε;
Σ3	Ε: ο ίδιος είναι / ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων διασυνδέει τον επεξεργαστή με τι; με τι επικοινωνεί ο επεξεργαστής; / με τη μνήμη με τις άλλες μονάδες του υπολογιστή κτλ
ΑΣ2	Σ: ναι / με τη μνήμη (το γράφει)
ΑΦ4	Φ: και με τις άλλες μονάδες

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

Δεν εμφανίστηκε καμία ΜΔΙ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ, η οποία κωδικοποιήθηκε ΕΑ.

Το Επεισόδιο 14 αφορά σε δύο αποσπάσματα, σε χρονική σειρά, της ΜΔΙ του μαθητή Π κατά τη συμμετοχή με το μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι», επιδιώκοντας να απαντήσουν με εγκυρότητα στην ερώτηση 7(β) της γραπτής δοκιμασίας. Στη συγκεκριμένη ΜΔΙ δεν συμβαίνουν ακολουθίες ΕΑΣ που αφορούν στο μαθητή Π. Η ΜΔΙ του μαθητή Π κωδικοποιήθηκε ΕΑ.

***Επεισόδιο 14:** Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ του μαθητή Π κατά τη συμμετοχή με το μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με εγκυρότητα στην ερώτηση 7(β) της γραπτής δοκιμασίας*

Απόσπασμα 1

E	E: αλλά και με τους άλλους διαδρόμους εντάξει; / όταν λέμε εύρος εξωτερικού διαδρόμου εύρος σημαίνει ότι πόσα [bits
AZ1	Z: [πόσα bits περνάνε πόσα καλώδια
Σ1	E: ταυτόχρονα πόσα καλώδια πόσα bits περνούν ταυτόχρονα μόλις έρθει ο κύκλος του ρολογιού πόσα bits φεύγουν μαζί;
ΑΠ1	Π: ναι
Σ2	E: εντάξει; αυτός είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων /

Απόσπασμα 2

Σ3	E: σε ένα χτύπο περνάν 8
AZ2	Z: ναι
Σ4	E: ενώ στον άλλο σε ένα χτύπο περνάν 16
AZ3	Z: ναι
Σ5	E: για να περάσουν 16 από εδώ τι πρέπει να γίνει;
AZ4	Z: δύο
Σ6	E: δύο κύκλοι
ΑΠ2	Π: ναι

Το Επεισόδιο 15 αφορά σε δύο αποσπάσματα της ΜΔΙ του μαθητή Κ για την τεκμηρίωση της ερώτησης 1(β) της δραστηριότητας «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Ο Κ γενικά σνομπάρει τη διαδικασία. Μάλλον τα ξέρει και δεν καταδέχεται να πολυμιλήσει. Απαντά σωστά στην ερώτηση 1β (ΑΚ1) αλλά δεν αισθάνεται την ανάγκη να την τεκμηριώσει.

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

Επεισόδιο 15: Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ του μαθητή Κ κατά τη συμμετοχή με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας

Απόσπασμα 1

E	E: ωραία / λοιπόν για να δούμε λίγο τώρα το τεστ που είχαμε κάνει λέει "ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντα να εκφραστεί στο δεκαδικό σύστημα;" δηλαδή έχω εγώ το 50 μπορώ να το γράψω με δεκάδες και μονάδες;
ΑΚ1	Κ: ναι
ΑΠ1	Π:ναι
Σ1	E: πώς το γράφω;
ΑΠ2	Π: είναι 5 δεκάδες
Σ2	E: είναι 5 δεκάδες και πόσες μονάδες;
ΑΠ3	Π: καμία
Σ3	E: καμία 0 μονάδες νάτο αυτό λέει εδώ αν ένας ακέραιος μπορεί να εκφραστεί στο δεκαδικό μπορεί; (ο Π γνέφει ναι)

Απόσπασμα 2

Σ4	E: έτσι; "ο τρόπος αυτός έκφρασης" αυτό δηλαδή που έχω γράψει "είναι μοναδικός ή υπάρχει και άλλος τρόπος;" δηλαδή μπορώ να γράψω εγώ το 50 με άλλο τρόπο; στο δεκαδικό; στο δεκαδικό;
ΑΠ4	Π:όχι (Ο Κ συμφωνεί γνέφοντας με την απάντηση του Π)
Σ5	E:όχι αφού στο δεκαδικό έχουμε δεκάδες μονάδες έτσι; αυτή είναι η πρώτη ερώτηση /

4.5 Εκφορά Σωστής Απάντησης (ΕΣΑ):

προσδιορίζεται ως η «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία» ενός μαθητή, στην οποία η επίδειξη της επιδιωκόμενης ικανότητας στο διάλογο (εκφορά σωστής απάντησης) συμβαίνει χωρίς να προϋπάρξει σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ με τον εκπαιδευτικό. Αυτό μπορεί να συμβεί στην πρώτη Ερώτηση-Εισήγηση του εκπαιδευτικού ή στη συνέχεια της συζήτησης, στην οποία όμως συζήτηση ο μαθητής δεν λαμβάνει μέρος ως υποστηριζόμενος από τον εκπαιδευτικό.

Το Επεισόδιο 16 αφορά σε απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας. Οι μαθητές δίνουν σωστή απάντηση στην ερώτηση του εκπαιδευτικού, χωρίς να χρειαστεί διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη». Οι απαντήσεις τους σχηματίζουν μια μικρή συζήτηση, χωρίς όμως εμφάνιση συλλογικής σκέψης, αφού ο ένας διορθώνει ή

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

συμπληρώνει τον άλλον χωρίς να αντλεί από κάπου πληροφορίες και χωρίς να τεκμηριώνει αυτά που εισηγείται. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία» και του μαθητή Β και του μαθητή Σ για το συγκεκριμένο διδακτικό στόχο κωδικοποιήθηκε ως ΕΣΑ.

Επεισόδιο 16: Απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας

Ε	Σ: Τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή τι σημαίνει το εύρος του;
	Β: Τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος του επεξεργαστή τι σημαίνει το εύρος του / είναι ο εξωτερικός διάδρομος / ο επεξεργαστής πχ με τη μνήμη
	Ε: Εδώ απαντάμε (Φύλλο εργασίας)
	Β: Ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων
	Σ: Όχι εδώ εδώ
	Ε: Η απάντηση είναι αυτή και την απάντηση την γράφει αλλά πρέπει να τη συμπληρώσετε
	Β: Ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή
	Σ: συνδέει τον επεξεργαστή
ΑΒ1	Β: με
ΑΣ1	Σ: με την
ΑΒ1	Β: κεντρική μνήμη
ΑΣ1	Σ: με τη μνήμη / όχι κεντρική μνήμη
ΑΒ2	Β: κύρια μνήμη
Σ1	Ε: το ίδιο είναι / με τη μνήμη RAM
ΑΣ2	Σ: Εντάξει κύρια μνήμη (σημειώνει)

Το Επεισόδιο 17 αφορά σε απόσπασμα της «μικρής διδακτικής ιστορίας» της μαθήτριας Α για την τεκμηρίωση της ερώτησης 1(β) στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ. Στο συγκεκριμένο επεισόδιο υπάρχει μαρτυρία δικής της σωστής απάντησης στο διάλογο (ΑΑ1), χωρίς να προϋπάρξει κάποιου είδους σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η αντίστοιχη ΜΔΙ κωδικοποιήθηκε ΕΣΑ.

Επεισόδιο 17: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Α κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Φ και Σ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας

Ε	Φ: "Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει και άλλος τρόπος;"
	Ε: δηλαδή μπορείς εσύ να γράψεις έναν ακέραιο αριθμό με διαφορετικά βάρη από αριστερά; δηλαδή τώρα αυτός ο αριθμός είναι ο
ΑΦ1	Φ: ο 84
Σ1	Ε: ο 84 μπορείς να τον γράψεις με άλλα βάρη;
ΑΣ1	Σ: ναι

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

Σ2	Ε: στο αριστερό μέρος;
ΑΦ2	Φ: όχι
ΑΣ2	Σ: α στο αριστερό όχι
Σ3	Ε: γιατί στο αριστερό είναι το δεκαδικό δεξιά άμα το γράψεις είναι δυαδικό
ΑΦ3	Φ: ναι
ΑΣ3	Σ:ναι
ΑΑ1	Α:όχι δεν μπορείς
ΑΣ4	Σ:όχι
Σ4	Ε: παρακάτω / συμφωνείτε και οι τρεις σας;
ΑΑ2	Α: ναι
ΑΦ4	Φ: ναι
ΑΣ5	Σ: ναι

Το Επεισόδιο 18 αφορά σε δύο αποσπάσματα, σε χρονική σειρά, της ΜΔΙ της μαθήτριας Ζ για την ακρίβεια της απάντησης στην ερώτηση 3(α) στη δραστηριότητα Επεξεργαστής και στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι». Η Ζ δίνει τη σωστή απάντηση χωρίς να προηγηθεί διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» (AZ1- AZ3). Η ΜΔΙ της μαθήτριας Ζ κωδικοποιήθηκε ΕΣΑ.

***Επεισόδιο 18:** Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ της Ζ κατά τη συμμετοχή της με τους μαθητές Ν και Μ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με ακρίβεια στην ερώτηση 3(α) της γραπτής δοκιμασίας*

	Απόσπασμα 1
Ε	Ε: ένα δισεκατομμύριο 800 εκατομμύρια κύκλους άρα κάνει περισσότερες πράξεις άρα περισσότερες
AZ1	Z: εντολές
Σ1	Ε: εντολές αφού εκτελεί λοιπόν περισσότερες εντολές το δευτερόλεπτο έτσι; δεν εκτελεί περισσότερες εντολές το δευτερόλεπτο αν αυξηθεί η συχνότητα;
	Απόσπασμα 2
Σ2	και τέλος κρατάμε αυτά τα δύο και αλλάζουμε μόνο το μέγεθος εντολές ανά κύκλο τι θα κάνει δηλαδή από έστω ότι έχουμε δύο επεξεργαστές που έχουν αυτά τα δύο σταθερά αλλά ο ένας εκτελεί 3 εντολές ανά κύκλο και ο άλλος εκτελεί 6 εντολές ανά κύκλο και τρέχουν την ίδια εφαρμογή ποιος θα την τρέχει πιο γρήγορα;
AZ2	Z:ο 6
AN1	N:ο 6
Σ3	Ε:ο 6 ναι
AZ3	Z: κάνει πιο πολλές πράξεις και εντολές
Σ4	Ε: εντολές πιο πολλές

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

Στο Επεισόδιο 19 εμφανίζεται απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Κ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 2(β) της γραπτής δοκιμασίας. Στο απόσπασμα αυτό εμφανίζεται δραστηριότητα μετατροπής ενός αριθμού από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα από το μαθητή Κ και επαλήθευση της ορθότητας της μετατροπής από τον εκπαιδευτικό. Ο Κ έφτασε σ' αυτή την επίδειξη ανεξάρτητης ικανότητας χωρίς την υποστήριξη του εκπαιδευτικού. Δεν συμβαίνει το ίδιο για το μαθητή Π, αφού υπήρξε διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» από τον εκπαιδευτικό, σε προηγούμενα αποσπάσματα της δικής του ΜΔΙ για τη συγκεκριμένη ερώτηση.

Επεισόδιο 19: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Κ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 2(β) της γραπτής δοκιμασίας

E	E: ..μάλιστα ωραία ας ξεκινήσουμε με αυτή εδώ την πρώτη ερώτηση ας ξεκινήσουμε βάλει έναν αριθμό εσύ βάλει το (γράφει στο φύλλο του Κ) 188 και εσύ το 196 (στο φύλλο του Π) και να το μετατρέψτε στο δυαδικό (ησυχία μισό λεπτό)// αν θέλετε κάτι να ρωτήσετε είμαι διαθέσιμος δεν σας εξετάζω τώρα / πώς κάνουμε επαλήθευση ότι είναι αυτός; (απευθύνεται στον Π που τελείωσε)
ΑΠ1	Π: 128 (δείχνει)
Σ1	E: και 64
ΑΠ2	Π: 180 8 και 4 12 172
Σ2	E: 192
ΑΠ3	Π: 192 και 4 196
Σ3	E: 196 σωστός / για να δούμε τι θα κάνει και ο Κ // λοιπόν επαλήθευση (για τον Κ) για να δούμε 1 2 4 16 32 64 128 έτσι δεν είναι; 128 και 32; πόσο κάνει εκατόν
ΑΚ1	Κ: εξήντα
Σ4	E: έτσι; 160 και 16 176 και 8; 184 και 4;
ΑΚ2	Κ: 188
Σ5	E: ωραία σούπερ!

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει στα προηγούμενα μέρη, η έννοια της μάθησης με «υποστήριξη» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης γονέα- πολύ μικρού παιδιού ή ενήλικα- πολύ μικρού παιδιού (Wood et al 1976, Bruner 1978 1983 1985). Η μάθηση αυτή αφορά σε ένα πλαίσιο αρκετά διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης και δεν λαμβάνει υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον της αλληλεπίδρασης που εμφανίζεται σε αυτήν (Maybin et al. 1992). Στη συγκεκριμένη μελέτη αναπτύξαμε και εφαρμόσαμε ένα εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης της μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) κατάλληλο για σχολικές ομάδες εργασίας. Με βάση τις εννοιολογικές κατασκευές (constructs) της σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (Spiral IRF) (Mercer 1998, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond 1999) και της συλλογικής σκέψης (collective thinking) (Mercer 2000) κατασκευάσαμε έννοιες που περιγράφουν μορφές αλληλεπίδρασης, όπως αναπτύσσονται στις «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» μαθητών, στο πλαίσιο σχολικών ομάδων εργασίας, που μαθαίνουν Πληροφορική. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί ότι από τις πέντε (5) κατηγορίες-μορφές αλληλεπίδρασης, στις «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» των μαθητών, μόνο η περίπτωση της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ) και η περίπτωση της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Δυαδικού τύπου (ΣΔ) μπορούν να θεωρηθούν ως διαδικασίες μάθησης με «υποστήριξη», αφού μόνον αυτές πληρούν τα κριτήρια των Maybin et al. (1992).

4.6 Μαθησιακά Πλαίσια και Διδακτική Αποτελεσματικότητα

Στο πλαίσιο της έρευνάς μας, εμφανίστηκε διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης των μαθητών, μέσω της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ). Εμφανίστηκε διαδικασία μάθησης με «υποστήριξη» της ατομικής σκέψης ενός μαθητή στο πλαίσιο της ευρύτερης συζήτησης στην ομάδα εργασίας, μέσω της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Δυαδικού τύπου (ΣΔ). Εμφανίστηκαν, επίσης, προσπάθειες οργάνωσης διαδικασιών μάθησης με «υποστήριξη» της ατομικής ή της συλλογικής σκέψης των μαθητών, μέσω σπειροειδών ακολουθιών λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού ή ομαδικού τύπου αντίστοιχα, οι οποίες παρουσίασαν διάφορα προβλήματα (ΠΣ). Τα προβλήματα που εμφανίστηκαν ήταν: (α) συζήτηση

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

που διακρινόταν από ασαφές κοινό πλαίσιο αναφοράς (mental context), (β) έλλειψη συνέχειας (continuity) στην εποικοδόμηση κοινών πλαισίων αναφοράς μέχρι την επίδειξη της επιδιωκόμενης ικανότητας στο διάλογο και (γ) συζήτηση που παρουσίασε ανεξάρτητες, αυτοτελείς, ασύνδετες ή κλειστού τύπου λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ ('loop' or 'closed' IRF sequences). Τέλος, υπήρξαν «μικρές διδακτικές-μαθησιακές ιστορίες» μαθητών στις οποίες δεν υπήρξαν ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΕΑ), μερικές φορές, διότι οι μαθητές εκφωνούσαν τη σωστή απάντηση χωρίς προηγούμενη προφορική υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό (ΕΣΑ).

Η εμφάνιση διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης των μαθητών (ΣΟ) εμφανίστηκε περισσότερο σε υπολογιστικό περιβάλλον, καθώς και σε περιβάλλον λύσης προβλήματος. Πολλές φορές μάλιστα η λύση προβλήματος συνέβη σε υπολογιστικό περιβάλλον, ενώ υπήρξαν δραστηριότητες λύσης προβλήματος και σε περιβάλλον «χαρτί-μολύβι»: Το υπολογιστικό περιβάλλον διευκόλυνε τη διαδικασία λύσης προβλήματος, εφόσον της παρέιχε εργαλεία, αναπαραστάσεις και διαδικασίες, οι οποίες συνέβαιναν στην κοινή θέα της οθόνης και τροφοδότησαν τη συλλογική σκέψη. Ενώ, η εμφάνιση κοινωνικών τρόπων σκέψης μεταξύ των μαθητών στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι» φαίνεται να ευνοήθηκε από (α) μια πολυπληθέστερη σε σχέση με το υπολογιστικό περιβάλλον σύνθεση ομάδας, (β) την κατάλληλη διάταξη των μελών τη ομάδα αλλά και των εργαλείων γραφής-ανάγνωσης που χρησιμοποίησαν, όπως επίσης και (γ) από το αν οι μαθητές είχαν κοινούς στόχους με τον εκπαιδευτικό στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Η εμφάνιση διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης των μαθητών (ΣΟ) συνδέθηκε με τη διδακτική αποτελεσματικότητα στο υπολογιστικό περιβάλλον, στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι», στις δραστηριότητες «Επεξεργαστής» αλλά και στο σύνολο των δραστηριοτήτων.

Η εμφάνιση διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της ατομικής σκέψης μαθητή στο πλαίσιο της συζήτησης στην ομάδα εργασίας (ΣΔ) συνέβη τόσο στο υπολογιστικό όσο και στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι», περισσότερο όμως έλαβε χώρα στις δραστηριότητες «Επεξεργαστής». Οι δραστηριότητες «Επεξεργαστής» περιελάμβαναν είτε δραστηριότητες δομημένης υποστηρικτικής διδασκαλίας συμπλήρωσης κενών είτε μετωπική διδασκαλία. Παρά το γεγονός ότι η ΣΔ εμφανίστηκε και στο υπολογιστικό περιβάλλον και, λιγότερο, στις δραστηριότητες

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

«Αριθμητικά συστήματα» συνδυάστηκε με τη διδακτική επιτυχία μόνο στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι», στις δραστηριότητες «Επεξεργαστής» και στο σύνολο.

Όπως είναι φυσικό, η διδακτική μέθοδος που εφαρμόστηκε συνδυάστηκε με την ανάλογη διδακτική στρατηγική διαλόγου. Είναι όμως ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε ότι η εμφάνιση μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης (ΣΟ) συνδυάζεται με τη διδακτική επιτυχία και σε δραστηριότητες δομημένης υποστηρικτικής διδασκαλίας συμπλήρωσης κενών και μετωπικής διδασκαλίας.

Η προσπάθεια για οργάνωση διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της ατομικής ή της συλλογικής σκέψης σε όλα τα περιβάλλοντα σε όλα τα είδη δραστηριοτήτων, μερικές φορές, συνάντησε κάποιο ή κάποια από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν (ΠΣ). Η εμφάνιση αυτών των προβλημάτων συνδέθηκε με τη διδακτική αποτυχία σε όλα τα είδη δραστηριοτήτων, στο υπολογιστικό περιβάλλον και στο σύνολο, ενώ στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι» δεν συνδυάστηκε με τη διδακτική αποτελεσματικότητα.

Επίσης, είναι ενδιαφέρον ότι, περισσότερο, σε δραστηριότητες δομημένης υποστηρικτικής διδασκαλίας συμπλήρωσης κενών ή σε μετωπική διδασκαλία (Δραστηριότητες «Επεξεργαστής») εμφανίστηκε εκφορά σωστής απάντησης στο προς διερεύνηση ερώτημα, χωρίς προηγούμενη διαδικασία προφορικής υποστήριξης (ΕΣΑ). Η εκφορά σωστής απάντησης λειτούργησε ουδέτερα σ' όλα τα είδη δραστηριότητας, ουδέτερα στο υπολογιστικό περιβάλλον και αποτυχημένα στο περιβάλλον «χαρτί-μολύβι». Φαίνεται λοιπόν ότι πολλές φορές οι μαθητές απαντούν σωστά στη διάρκεια της δραστηριότητας αλλά δεν μεταφέρουν αυτή την ικανότητα στη γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης.

Τέλος, έλλειψη συμμετοχής μαθητή και εκπαιδευτικού σε ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΕΑ) συνέβη στις δραστηριότητες δομημένης υποστηρικτικής διδασκαλίας συμπλήρωσης κενών ή σε μετωπική διδασκαλία (Δραστηριότητες «Επεξεργαστής»), κυρίως σε περιβάλλον «χαρτί-μολύβι». Η έλλειψη ακολουθιών λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΕΑ) συνδέθηκε με τη διδακτική αποτυχία σε όλα τα μαθησιακά περιβάλλοντα, στις δραστηριότητες «Επεξεργαστής» και στο σύνολο.

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, φαίνεται ότι είναι σχεδόν πάντα αποδοτικό μαθησιακά όταν οι διδακτικές παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού έρχονται να υποστηρίξουν τη συλλογική σκέψη που εμφανίζεται στο διάλογο μεταξύ των μαθητών. Ενώ, σε λιγότερες και πιο συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι αποδοτικό

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

μαθησιακά οι διδακτικές παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού να υποστηρίζουν την ατομική σκέψη του κάθε μαθητή.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας μια κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση, αξιολογούμε ποιοτικά τα χαρακτηριστικά των δύο μορφών μάθησης με «υποστήριξη», εντοπίζοντας τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν κατά την εφαρμογή τους. Επιπροσθέτως, προσπαθούμε να ερμηνεύσουμε την εμφάνιση των μορφών μάθησης με «υποστήριξη» σε συγκεκριμένα μαθησιακά πλαίσια.

Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ) η εκπαιδευτική ομάδα εργασίας, πολλές φορές, δρα ως ένα «ενιαίο γνωστικό σύστημα» (Dillenbourg et al. 1996), το οποίο παράγει γνώση, με τους μαθητές να μετέρχονται κοινωνικούς τρόπους σκέψης: διερευνητικό ή εποικοδομητικό διάλογο (Mercer 2000, Πανσεληνάς 2000). Η δομή επικοινωνίας εμπεριέχει την επιμέρους δομή Ε-Σζ-Α-Σ (IDRF) (Wegerif 1996), όπου όμως η Εισήγηση (E-Initiation) και ο Σχολιασμός (Σ) προέρχεται από τον εκπαιδευτικό και η Απάντηση των μαθητών (A-Response) είναι αποτέλεσμα συζήτησης μεταξύ τους (Σζ-Peer discussion). Συγχρόνως, η Σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Ομαδικού τύπου (ΣΟ) αποτελεί μια μορφή διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) που εκτός από τα πλεονεκτήματα των συμμετρικών αλληλεπιδράσεων (Σζ-Peer discussion) και του πλαισίου αξιολόγησης (ΕΑΣ-IRF) που παρουσιάζει η δομή Ε-Σζ-Α-Σ (IDRF) (Wegerif 2004), παρουσιάζει ως διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο το επιπλέον πλεονέκτημα της σπειροειδούς ακολουθίας. Στις ακολουθίες ΣΟ, ο Σχολιασμός (Σ) αποτελεί το επόμενο βήμα για ένα καινούργιο διδακτικό-μαθησιακό κύκλο, όπου ο εκπαιδευτικός προσαρμόζεται και συντονίζεται με την πορεία που ακολουθεί η συλλογική και η ατομική σκέψη των μαθητών του, ώστε η κάθε παρέμβασή του να πλαισιώνει και να καθοδηγεί δυναμικά την οικοδόμηση του νοήματος στον εκπαιδευτικό διάλογο. Οι μαθητές αναλαμβάνουν περισσότερες πρωτοβουλίες στη συζήτηση, ο εκπαιδευτικός τους παρέχει μεγαλύτερη αυτονομία, ενώ διαφορετικές απόψεις που θεμελιώνονται και τεκμηριώνονται λογικά είναι πιο πιθανό να εκφραστούν (dynamic scaffolding) (Askew et al 1995).

Εντούτοις και ενώ ο καθοδηγούμενος από τον εκπαιδευτικό διάλογος εμφανίζει αυτά τα πλεονεκτήματα ως διδακτικό-μαθησιακό πλαίσιο παρουσιάζει δυσκολίες στην εφαρμογή του. Είναι αρκετά πιθανό οι παρεμβάσεις από τον εκπαιδευτικό να λειτουργήσουν με τρόπο ώστε να περιορίσουν τη συλλογική και την

Μορφές μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding)

ατομική σκέψη των μαθητών γνωρίζοντας ότι η απάντησή τους θα αποτελέσει, εκτός των άλλων, και αντικείμενο αξιολόγησης.

Στην περίπτωση της Σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ Δυαδικού τύπου-(ΣΔ) δεν υπάρχει το πλαίσιο για τη θεμελίωση και την ανάπτυξη συζήτησης μεταξύ των μαθητών, προκειμένου να εποικοδομήσουν αμοιβαία κατανόηση. Η επικοινωνιακή δομή αποτελείται από σπειροειδείς ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ δυαδικού τύπου εκπαιδευτικού-μαθητή, οι οποίες διαμεσολαβούνται από την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές- μέλη της ίδιας ομάδας. Η σπειροειδής λεκτική ακολουθία ΕΑΣ εποικοδομεί ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς μέσω της γλώσσας, το οποίο εντοπίζεται στη δυαδική σχέση του εκπαιδευτικού με το συγκεκριμένο μαθητή. Η σπειροειδής ακολουθία λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ παρουσιάζει συνέχεια (continuity) στην εποικοδόμηση του κοινού πλαισίου κατανόησης (context) μεταξύ του εκπαιδευτικού και του μαθητή, μέχρι ο συγκεκριμένος μαθητής να επιδείξει την επιδιωκόμενη ικανότητα στο διάλογο.

Μερικές φορές όμως, η διαδικασία της υποστηρικτικής διδασκαλίας (scaffolding) γίνεται τόσο καθοδηγητική από τον εκπαιδευτικό ώστε να προσεγγίζει μονόδρομη επικοινωνία και μετάδοση γνώσεων (Wegerif Mercer & Rohas-Drummond 1999, Verenikina 2004). Στις περιπτώσεις αυτές, η συζήτηση εστιάζει αποκλειστικά στο αποτέλεσμα-σωστή απάντηση και όχι στη διαδικασία. Ο Wood (1994) χρησιμοποίησε τη μεταφορά της «διοχέτευσης της διδακτικής-μαθησιακής επικοινωνίας μέσω χοάνης» (funnelling) γ' αυτού του είδους τη διαδικασία υποστηρικτικής διδασκαλίας (scaffolding). Η μορφή αυτή αλληλεπίδρασης ανάγεται στην περίπτωση της Προβληματικής σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΠΣ), η οποία παρουσιάζει ανεξάρτητες, αυτοτελείς, ασύνδετες ή κλειστού τύπου λεκτικές ανταλλαγές ΕΑΣ ('loop' or 'closed' IRF sequences).

Επίλογος

Όπως μελετήθηκε στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας, η έννοια της διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» (scaffolding) αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της δυαδικής αλληλεπίδρασης γονέα- πολύ μικρού παιδιού ή ενήλικα- πολύ μικρού παιδιού (Wood et al 1976, Bruner 1978, 1983, 1985). Η έννοια αυτή, συνεπώς, αναδύθηκε σε ένα πλαίσιο αρκετά διαφορετικό από αυτό της σχολικής τάξης και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον της όποιας αλληλεπίδρασης που λαμβάνει χώρα σε αυτήν. Εντούτοις, στο σχολείο, συνήθως, η συζήτηση μεταξύ του εκπαιδευτικού και ενός μαθητή αποτελεί συζήτηση η οποία πλαισιώνεται από την ευρύτερη συζήτηση στα πλαίσια μιας ομάδας ή ολόκληρης της σχολικής τάξης (Maybin et al 1992). Κατ' αυτόν τον τρόπο, η ίδια σύντομη εστιασμένη συζήτηση στην ομάδα εργασίας δεν μπορεί να σημαίνει ποτέ το ίδιο για δύο διαφορετικούς μαθητές, δεν προϋποθέτει την ίδια συμμετοχή, ούτε έχει το ίδιο ατομικό μαθησιακό αποτέλεσμα αποτελεί για κάθε ένα μαθητή που συμμετέχει σ' αυτή μια ξεχωριστή ατομική «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία». Τη «μικρή διδακτική-μαθησιακή ιστορία» ενός μαθητή, στην οποία, στο πλαίσιο του συγκεκριμένου ερευνητικού πλαισίου, μπορεί να λάβει χώρα μάθηση με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου.

Επιλέξαμε να μελετήσουμε τις διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές διαλόγου της σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ. Ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει δυναμικά το πλαίσιο στο οποίο θα κινηθεί η ανάπτυξη συλλογικής σκέψης από την πλευρά των μαθητών προς την κατάκτηση των στόχων του αναλυτικού προγράμματος, χρησιμοποιώντας μια σπειροειδή δομή λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΣΟ). Για να το κάνει αυτό, πολλές φορές χρησιμοποιεί τις ερωτήσεις με το «γιατί» προκειμένου να ενθαρρύνει τους μαθητές να περιγράψουν με σαφήνεια τις δικές τους διαδικασίες σκέψης, έτσι ώστε να τους οδηγήσει να σκεφτούν και να στοχαστούν πάνω σε αυτό που κάνουν. Με αυτό τον τρόπο καλλιεργεί την εμφάνιση ερωτήσεων και τεκμηριώσεων με το «γιατί» και το «επειδή» από τους μαθητές (συλλογική σκέψη). Ο σκοπός είναι να δημιουργήσει ένα πλαίσιο επικοινωνίας και διερεύνησης της γνώσης που θα οδηγήσει στην κατάκτηση του διδακτικού στόχου της μάθησης με «υποστήριξη». Η εμπλοκή του μαθητή σε σπειροειδείς ακολουθίες λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ, ενώ συμμετέχει ενεργά στη

συλλογική σκέψη που αναζητά θεμελίωση της διαδικασίας εποικοδόμησης της γνώσης για την κατάκτηση του διδακτικού στόχου αποτελεί αποδοτικό μαθησιακό πλαίσιο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι προϋποθέσεις αποδοτικής ανάπτυξης της διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» μέσω στρατηγικών διαλόγου είναι η προσφορά στους μαθητές:

1. της συλλογιστικής, βάσει της οποίας θα έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν τις πληροφορίες που παίρνουν από το περιβάλλον ώστε να καταλήξουν σε μια κοινή απόφαση,
2. της δυνατότητας, κατά τη συζήτηση (pD) μεταξύ των μαθητών σε ένα πλαίσιο αλληλεπίδρασης με τον υπολογιστή cI-pD-sR-cF, να πάρουν πρωτοβουλίες και να στήσουν πειράματα (διαδικαστική γνώση) χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του εκπαιδευτικού λογισμικού, αξιοποιώντας τον υπολογιστή με την «παθητική» ή «εργαλειακή» του ιδιότητα ως μαθησιακό περιβάλλον (sI-cR-D).. (sI-cR-D),
3. κατάλληλου παιδαγωγικού πλαισίου λύσης προβλημάτων, όπου ο εκπαιδευτικός:
 - a. επιτρέπει και, πολύ περισσότερο, προωθεί την ανάπτυξη προφορικών και μη προφορικών πρωτοβουλιών των μαθητών, καθοδηγώντας τη συζήτηση προς τη λύση του προβλήματος,
 - b. «μοντελοποιεί» τη διαδικασία επιχειρηματολογίας μέσα σε ένα πλαίσιο που εστιάζει στη διαδικασία εποικοδόμησης γνώσης για τη λύση του προβλήματος. Σε ένα όμως πλαίσιο, στο οποίο προϋπόθεση αποδοτικότητας αποτελεί η ενεργός συμμετοχή του μαθητή στην επιχειρηματολογία.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης μας, η εμφάνιση διαδικασίας μάθησης με «υποστήριξη» της συλλογικής σκέψης μεταξύ των μαθητών μέσω σπειροειδούς ακολουθίας λεκτικών ανταλλαγών ΕΑΣ (ΣΟ) φαίνεται να ευνοείται από διαδικασίες λύσης προβλήματος ή από «ανοιχτά» προβλήματα που οδηγούν σε διαδικασίες λύσης προβλήματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

- Alexander, R. (2001). *Culture and pedagogy: international comparisons in primary education*. Oxford: Blackwell.
- Askew, M., Bliss, J., & MacRae, S. (1995). Scaffolding in mathematics science and technology. In *Subject learning in the primary curriculum* (Eds. P. Murphy, M. Selinger, J. Bourne and M. Briggs), pp. 209-217. London: Routledge/OUP.
- Bearne, E. (1999). *Use of language across the secondary curriculum*. London: Routledge.
- Bennett, N., & Dunne, E. (1990). *Talking and learning in Small Groups*. London: Routledge and Kegan Paul
- Bennett, N., & Dunne, E. (1992). *Managing classroom groups*. London: Simon & Schuster
- Bruner, J. (1978). The role of dialogue in language acquisition. In Sinclair, A., Jarvella, R. and Levelt W.J.M. (eds) *The Child's Conception of Language* (pp. 241-256), New York: Springer-Verlag
- Bruner, J. (1983). *Child's Talk: Learning to Use Language*, Oxford University Press, Oxford.
- Bruner, J. (1985). 'Vygotsky: a historical and conceptual perspective' in Wertsch, j., V. (ed) (1985) *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press
- Cole, M. And Scribner, S. (1974). *Culture and thought*, New York: Wiley
- Crook, C. (1994). *Computers and the collaborative experience of learning*, Routledge
- Crook, C. (1998a). Computers in the community of classrooms, in Littleton K. and Light P. (eds.) *Learning with Computers: Analysing productive interactions*, Routledge
- Davidson, N. & Worsham, T. (1992). *Enhancing Thinking Through Cooperative Learning*, New York & London, Teachers College Press
- Dawes, L. (2004). Talk and learning in classroom science. *International Journal of Science Education*, Vol. 26, No. 6, 677-695
- Dawes, L., Fisher, E. & Mercer, N. (1992). The quality of talk at the computer, *Language and Learning*, pp. 22-25

Βιβλιογραφία

- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O' Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science* (Eds. E. Spada & P. Reiman), pp. 189-211. Oxford: Elsevier.
- Dillon, J. T. (1988). *Questioning and teaching: a manual of practice*. London: Croom Helm.
- Dillon, J. J.(Ed.) (1988). *Questioning and discussion: a multidisciplinary study*. London: Croom Helm.
- EDRU, (2004). Educational Dialogue Research Unit. Retrieved 12/11/2004 from <http://edru.open.ac.uk/index.cfm>.
- Edwards, A. (1992) Language, Power and Cultural Identity. In *Thinking Voices: The Work of the National Oracy Project* (ed. K. Norman). London: Hodder and Stoughton.
- Edwards, D. & Mercer, N. (1987). *Common Knowledge: The development of understanding in the classroom*, London and New York, Routledge
- Fisher, E. (1992). Characteristics of children's talk at the computer and its relationship to the computer software, *Language and Education*, 7, 2, 97-114
- Gibbons, P. (2001). Learning a new register in a second language. In *English language teaching in its social context* (Eds.C. N. Candlin, & N. Mercer). London: Routledge with the Open University
- Habermas, J. (1991). *The theory of communicative action Vol. 2*, Cambridge, Polity Press
- Hellermann, J. (2003). The interactive work of prosody in the IRF exchange: Teacher repetition in feedback moves. *Language in Society* 32, 79–104.
- Hoek, D. and Seegers, D. (2005). Effects of instruction on verbal interactions during collaborative problem solving. *Learning Environments Research*, 8: 19–39
- Howe, C., Tolmie, A., Duchak-Tanner, V. & Rattray, C. (2000). Hypothesis testing in science: group consensus and the acquisition of conceptual and procedural knowledge, *Learning and Instruction*, 10(4), 361–391.
- Hoyles, C., Healy, L. & Pozzi, S. (1994). Groupwork With Computers: An Overview Of Findings, *Journal Of Computer Assisted Learning*, 10, 202-215
- Johnson, R, Johnson, D. & Stanne, M.B. (1985). Effects Of Cooperative, Competitive And Individualistic Goal Structure On Computer-Assisted Instruction, *Journal Of Educational Psychology*, Vol. 77, No. 6, pp. 668-677

Βιβλιογραφία

- Johnson, R, Johnson, D. & Stanne, M.B. (1986). Comparison Of Computer-Assisted Cooperative, Competitive And Individualistic Learning, *American Educational Research Journal*, Vol. 23, No. 3, pp. 382-392
- Kumpulainen, K. (1996). The nature of peer interaction in the social context created by the use of word processors, *Learning and instruction*, Vol.6, No. 3, pp. 243-261
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Light, P., Foot, T., Colbourn, C. & McClelland, I. (1987). Collaborative interactions at the microcomputer, *Educational Psychology*, Vol. 7, No.1
- Maloch, B. (2002). Scaffolding Student Talk: One Teacher's Role in Literature Discussion Groups. *Reading Research Quarterly*, 37(1), 94–112
- Massialas, B.G. & Hurst, J. (1978). *Social studies in a new era: the elementary school as a laboratory*, New York, Longman
- Maybin, J., Mercer, N. and Stierer, B. (1992). Scaffolding in the classroom. In *Thinking Voices: The Work of the National Oracy Project* (ed. K. Norman). London: Hodder and Stoughton.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Mercer, N. (1994). The quality of talk in children's joint activity at the computer, *Journal of computer assisted learning*, 10, 24-32
- Mercer, N. (1995). *The guided construction of knowledge: talk amongst teachers and learners*, Multilingual Matters
- Mercer, N. (1998). Development through dialogue: a sociocultural perspective on the process of being educated,. In A. Quelhas and F. Pereira (eds) *Cognition and Context*. Lisbon: Instituto Superior de Psicologia Aplicada
- Mercer, N. (2000). *Words and minds: How we use language to think together*. London: Routledge
- Mercer, N., & Fisher, E. (1997). Scaffolding through talk. In *Computers and talk in the primary classroom* (Eds. Wegerif R. & Scrimshaw P.). Multilingual Matters.
- Mercer, N., & Wegerif, R. (1997). A dialogical framework for researching peer talk, in Wegerif R. & Scrimshaw P. (eds.) *Computers and talk in the primary classroom*, Multilingual Matters

Βιβλιογραφία

- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30, 3, 359-377.
- Mercer, N., Littleton, K. and Wegerif, R. (2004). Methods for studying the processes of interaction and collaborative activity in computer-based educational activities. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 13, 2, 195-212.
- Mercer, N., Phillips, T. & Somekh, B. (1991). Research Note: Spoken Language and New Technology (SLANT), *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 195-202.
- Mercer, N., Wegerif, R., Dawes, L., Sams, C. and Higgins S. (2003). *Language, Thinking and ICT in the primary curriculum: Final project report to the Nuffield Foundation*. Milton Keynes: Open University, 2002. Online. Available at HTTP: <<http://www.thinkingtogether.org.uk>> (accessed 25th July 2003).
- Newman, D., P. Griffin and M. Cole. (1989). *The construction zone: Working for cognitive change in school*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Oh P. S. (2005). Discursive roles of the teacher during class sessions for students presenting their science investigations. *International Journal Of Science Education*, 27 (15): 1825-1851.
- Panselinas, G., & Komis, V. (2009). Scaffolding through talk in groupwork learning, *Thinking skills and Creativity* 4(2), 86-103.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory, in Mussen P.H.(ed.) *Carmichael's Manual of Child Psychology*, New York, Wiley.
- Postholm, M. B. (2006). The teacher's role when pupils work on task using ICT in project work. *Educational Research*, Jun, 48 (2): 155-175.
- Reid, D. K. (1998). Scaffolding: A broader view. *Journal Of Learning Disabilities*, Jul-Aug, 31 (4): 386-396.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Rojas-Drummond, S., Mercer, N., (2003) Scaffolding the development of effective collaboration and learning. *International journal of educational research*, 39, 99-111.
- Rojas-Drummond, S., Mercer, N., Dabrowski, E. (2001). Collaboration, scaffolding and the promotion of problem solving strategies in Mexican pre-schoolers. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. XVI, no 2, 179-196.

Βιβλιογραφία

- Rommetveit, R. (1979). 'Deep structure of sentences versus message structure'. In R. Blakar and R.M. Blakar (eds.), *Studies of language, thought and verbal communication*. New York: Academic Press.
- Sahin C, Bullock K & Stables A (2002). Teachers' beliefs and practices in relation to their beliefs about questioning at key stage 2. *Educational Studies*, vol 28, no 4, pp 371–384.
- Sampson, E. (1993). *Celebrating the other: A dialogical Account of human nature, Harvester*, Hemel Hempstead.
- Sinclair, J. & Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse: the English used by teachers and pupils*. London, Oxford University Press.
- Stables, A. (2003). Learning, Identity and Classroom Dialogue. *Journal of Educational Enquiry*, Vol. 4, No. 1.
- Tharp, R. and R. Gallimore. (1988). *Rousing minds to life*. New York: Cambridge.
- Underwood, J. & Underwood, G. (1998). Task effects on co-operative and collaborative learning with computers, in Littleton K. and Light P. (eds.) *Learning with Computers: Analysing productive interactions*, Routledge.
- Verenikina, I. (2003). Understanding Scaffolding and the ZPD in Educational Research. *Paper presented at the Australian Association of Educational Research conference*. Auckland, New Zealand.
- Volosinov, V.N. (1986). *Marxism and the Philosophy of language*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L.S. (1962). *Thought And Language*, Cambridge, Mass.: MIT press.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The development of Higher Psychological Processes*. London, Harvard University Press.
- Wegerif, R. (1996). Using computers to help coach exploratory talk across the curriculum, *Computers and Education*, Vol. 26, No. 1-3, pp. 51-60.
- Wegerif, R. (1997). Factors affecting the quality of children's talk at computers. In *Computers and talk in the primary classroom* (Wegerif R. & Scrimshaw P. eds.). Multilingual Matters.
- Wegerif, R. (2004). The role of educational software as a support for teaching and learning conversations. *Computers and Education*. 43. 179-191.
- Wegerif, R., Littleton, K., Jones, A. (2003). Stand-alone computers supporting learning dialogues in primary classrooms. *International Journal of Educational Research* 39, 851-860.

Βιβλιογραφία

- Wegerif, R., Mercer, N. & Dawes, L. (1999). From social interaction to individual reasoning: an empirical investigation of a possible socio-cultural model of cognitive development, *Learning and Instruction*, 9, 493-516.
- Wegerif, R. & Mercer, N. (1997). Using computer-based text analysis to integrate qualitative and quantitative methods in research on collaborative learning. *Language and education*, Vol. 11, No. 4, 271-286.
- Wegerif, R., Mercer, N. and Dawes, L. (1998). Software Design to Support Discussion in the Primary Classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*. 14 (3): 199-211.
- Wegerif, R., Mercer, N., Littleton, K. & Dawes, L. (1997). The talk, Reasoning and Computer Project (TRAC), *Journal of Computer Assisted Learning*, 13, 68-72.
- Wegerif, R., Mercer, N., Rojas-Drummond, S. (1999). Language for the social construction of knowledge: comparison classroom talk in Mexican preschools. *Language and Education*, Vol. 13, No. 2, 133-150.
- Wells, G. & Mejia-Arauz, R. (2006). Dialogue in the Classroom. *Journal of the Learning Sciences*, Vol. 15, No. 3, pp. 379-428.
- Wells, G. (1992). The centrality of talk in Education. In *Thinking Voices: the work of the National Oracy Project* K. Norman (Ed.). London: Hodder and Stoughton.
- Wells, G. (1995) Reevaluating the I-R-F sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of teaching and learning in the classroom. *Linguistics and Education* 5, 1-37.
- Wells, G. (1999) Language and Education: Reconceptualizing education as Dialogue, *Annual Review of Applied Linguistics*, 19, 135–155. Cambridge University Press.
- Wertsch, J.V. (1984). 'The zone of proximal development: some conceptual issues'. In *children's learning in the " zone of proximal development"* (edited by Rogoff b. and Wertsch.j.v), San Fransisco, Jossey bass.
- Wood, D. (1992). Teaching talk. In *Thinking Voices: the work of the National Oracy Project* K. Norman (Ed.). London: Hodder and Stoughton.
- Wood, D., Bruner, J. and Ross, G. (1976) The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology* 17, 89–100.
- Wood, T. (1994). Patterns of interaction and the culture of mathematics classrooms. In *Cultural perspectives on the mathematics classroom* (S. Lerman Ed.), pp. 149-168. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Ελληνόγλωσση

- Mercer, N. (2000). Η συγκρότηση της γνώσης: γλωσσική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων (μετ. Παπαδοπούλου Μ.). Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο, Ιούνιος.
- Vygotsky, L.S. (1993). *Σκέψη και Γλώσσα*, Αθήνα, Γνώση.
- Vygotsky, L.S. (1997). *Νους στην Κοινωνία: Η Ανάπτυξη των Ανώτερων Ψυχολογικών Διαδικασιών*, Αθήνα, Gutenberg.
- Ιωαννίδου– Κουτσελίνη, Μ. (1991). *Ενεργητική Μάθηση Και Συνεργασία*, Λευκωσία, Εκ 2η Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.
- Κανάκης, Ν. Ι. (1987). *Η Οργάνωση Της Διδασκαλίας-Μάθησης Με Ομάδες Εργασίας*, Αθήνα, Εκδοτική Εστία.
- Κόμης, Β. (2001). *Διδακτική της Πληροφορικής*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Ματσαγουράς, Γ. Η. (1987). *Ομαδοκεντρική Διδασκαλία Και Μάθηση*, Αθήνα, Εκ. Γρηγόρη.
- Πανσεληνάς, Ε.Γ., (2000). Η συλλογική εποικοδόμηση της γνώσης με εργαλείο τον υπολογιστή: Ομαδικές δραστηριότητες μαθητών χρησιμοποιώντας λογισμικό γενικών εφαρμογών, *Μεταπτυχιακή εργασία στο Π.Τ.Δ.Ε*, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
- Πανσεληνάς, Ε.Γ., (2006). Η μάθηση με υποστήριξη μέσω στρατηγικών διαλόγου σε περιβάλλον εκπαιδευτικού λογισμικού. Διδακτορική Διατριβή στο Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (1996). *Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*. Αθήνα. εκ. Συμεών
- Τρούκη, Ε. (2004). Η συνεργασία των μαθητών στο πλαίσιο διερευνητικών δραστηριοτήτων με χρήση Η/Υ: Αναδυόμενα επικοινωνιακά σχήματα, στα πρακτικά του 4ου Πανελληνίου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι Τ.Π.Ε στην εκπαίδευση» (Επιμ. Γρηγοριάδου, Μ., Βοσνιάδου, Σ., Κυνηγός, Χ.), Αθήνα, Τόμος Α΄, σελ. 687-696.
- Φραγκουδάκη, Α. (16 Οκτωβρίου 1999). Νόημα και περίσταση επικοινωνίας, στην εφημ. *ΤΑ ΝΕΑ*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ορισμένες συμβάσεις που ακολουθούνται στις μετεγγραφές (transcripts) των επεισοδίων διαλόγου

Οι μαθητές σημειώνονται με τα αρχικά τους, ενώ ο εκπαιδευτικός με το αρχικό γράμμα Ε. Δε σημειώνονται κόμματα.

- / Παύση ομιλίας χρονικής διάρκειας λιγότερης των δύο (2) δευτερολέπτων
- // Παύση ομιλίας χρονικής διάρκειας μεγαλύτερης των δύο (2) δευτερολέπτων
- [
- [Σημαίνει ότι οι ομιλούντες μιλούν συγχρόνως
- () Σημαίνει ότι δεν έγινε καταληπτό το περιεχόμενο της ομιλίας
- (κείμενο) Σχόλια του ερευνητή που αφορούν κυρίως μη λεκτική επικοινωνία, καθώς και χειρισμό των μονάδων του υπολογιστή
- ... Λόγος που διακόπτεται ή λόγος που αποτελεί συνέχεια άλλης λεκτικής έκφρασης
- “” ή «» Κείμενο από ανάγνωση το οποίο εκφέρεται όπως είναι, χωρίς καμία αλλαγή

Οι γραπτές δοκιμασίες (tests)

Η διαγνωστική δοκιμασία «Επεξεργαστής» (pre-test)

Η γραπτή δοκιμασία «Επεξεργαστής προσωπικού υπολογιστή»

Όνοματεπώνυμο _____

Τμήμα _____

Οδηγίες

☞ Να συμπληρωθούν όλα τα κενά στις απαντήσεις των ερωτήσεων 1,2,3,6,7,8

☞ Να απαντηθούν γραπτά οι ερωτήσεις 4,5

1. Τι σημαίνει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας του πυρήνα του επεξεργαστή; Τι είναι το ρολόι χρονισμού;

✍ Όταν ένας επεξεργαστής έχει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας 800 MHz σημαίνει ότι το ρολόι χρονισμού (α) _____ το δευτερόλεπτο, ενώ κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής (β) _____

2. Τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή; Τι σημαίνει το εύρος του;

✍ Ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή διασυνδέει τον επεξεργαστή με (α) _____. Το εύρος του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων αντιπροσωπεύει το πλήθος (β) _____ που μεταδίδονται ταυτόχρονα.

3. Τι σημαίνει το μέγεθος εντολής ανά κύκλο;

✍ Το μέγεθος εντολής ανά κύκλο αντιπροσωπεύει τον αριθμό (α) _____ που εκτελεί ο επεξεργαστής (β) _____

4. Τι είναι οι γενιές των επεξεργαστών;

5. Μπορούμε να έχουμε όλους τους συνδυασμούς τιμών στα χαρακτηριστικά του επεξεργαστή: εσωτερική συχνότητα λειτουργίας, εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων και εντολής ανά κύκλο ρολογιού; Δικαιολογήστε την απάντησή

σας. _____

6. Πώς επηρεάζει η μεταβολή της εσωτερικής συχνότητας λειτουργίας του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✍ Μεγαλύτερη εσωτερική συχνότητα λειτουργίας σημαίνει περισσότερους (α) _____ του ρολογιού χρονισμού στη μονάδα του χρόνου, άρα περισσότερες (β) _____ στη μονάδα του χρόνου, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (γ) _____
7. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του εύρους του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✍ Μεγαλύτερο εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων σημαίνει ότι στη μονάδα του χρόνου μεταδίδονται (α) _____ ταυτόχρονα, από και προς τον επεξεργαστή, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (β) _____
8. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του μεγέθους εντολής ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✍ Περισσότερες εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού σημαίνει ότι σε ένα κύκλο ρολογιού χρονισμού εκτελούνται (α) _____ εντολές, άρα ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (β) _____

Η διαγνωστική δοκιμασία «Αριθμητικά συστήματα» (pre-test)

Η γραπτή δοκιμασία «Αριθμητικά συστήματα: Δεκαδικό-Δυαδικό»

Όνοματεπώνυμο _____

Τμήμα _____

1. (α) Ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντοτε να εκφραστεί στο δεκαδικό σύστημα; (β) Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει κι άλλος τρόπος; _____

2. (α) Ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντοτε να εκφραστεί στο δυαδικό σύστημα; (β) Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει κι άλλος τρόπος; _____

3. (α) Για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δεκαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δυαδική αναπαράσταση; (β) Αυτή είναι μοναδική; _____

4. (α) Για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δυαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δεκαδική αναπαράσταση; (β) Αυτή είναι μοναδική; _____

5. Τελικά τα δυο συστήματα, το δεκαδικό και το δυαδικό, είναι ισοδύναμα, δηλαδή ένας ακέραιος αριθμός μπορεί να εκφραστεί με έναν μοναδικό τρόπο και στα δύο συστήματα; _____

6. Μετατρέψτε τον αριθμό $105_{(10)}$ στο δυαδικό σύστημα.

7. Μετατρέψτε τον αριθμό 1010110(2) στο δεκαδικό σύστημα.

Η γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης της επίτευξης των διδακτικών στόχων της μαθησιακής δραστηριότητας «Επεξεργαστής» (post-test)

Η γραπτή δοκιμασία «Επεξεργαστής προσωπικού υπολογιστή»

Όνοματεπώνυμο _____

Τμήμα _____

Οδηγίες

- ☞ Να συμπληρωθούν όλα τα κενά στις απαντήσεις των ερωτήσεων 1,2,3,6,7,8
- ☞ Να απαντηθούν γραπτά οι ερωτήσεις 4,5

1. Τι σημαίνει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας του πυρήνα του επεξεργαστή; Τι είναι το ρολόι χρονισμού;
 - ✍ Όταν ένας επεξεργαστής έχει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας 1000 MHz σημαίνει ότι το ρολόι χρονισμού (α) _____ το _____ δευτερόλεπτο, ενώ κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής (β) _____
2. Τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή; Τι σημαίνει το εύρος του;
 - ✍ Ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή διασυνδέει τον επεξεργαστή με (α) _____. Το εύρος του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων αντιπροσωπεύει το πλήθος (β) _____ που μεταδίδονται ταυτόχρονα.
3. Τι σημαίνει το μέγεθος εντολές ανά κύκλο;
 - ✍ Το μέγεθος εντολές ανά κύκλο αντιπροσωπεύει τον αριθμό (α) _____ που εκτελεί ο επεξεργαστής (β) _____
4. Τι είναι οι γενιές των επεξεργαστών;

-
-
5. Μπορούμε να έχουμε όλους τους συνδυασμούς τιμών στα χαρακτηριστικά του επεξεργαστή: εσωτερική συχνότητα λειτουργίας, εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων και εντολές ανά κύκλο ρολογιού; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. _____
-
-
6. Πώς επηρεάζει η μεταβολή της εσωτερικής συχνότητας λειτουργίας του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✎ Μεγαλύτερη εσωτερική συχνότητα λειτουργίας σημαίνει περισσότερους (α) _____ του ρολογιού χρονισμού στη μονάδα του χρόνου, άρα περισσότερες (β) _____ στη μονάδα του χρόνου, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (γ) _____
7. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του εύρους του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✎ Μεγαλύτερο εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων σημαίνει ότι στη μονάδα του χρόνου μεταδίδονται (α) _____ ταυτόχρονα, από και προς τον επεξεργαστή, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (β) _____
8. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του μεγέθους εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
- ✎ Περισσότερες εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού σημαίνει ότι σε ένα κύκλο ρολογιού χρονισμού εκτελούνται (α) _____ εντολές, άρα ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής (β) _____

Η γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης της επίτευξης των διδακτικών στόχων της μαθησιακής δραστηριότητας «Αριθμητικά συστήματα» (post-test)

Η γραπτή δοκιμασία «Αριθμητικά συστήματα: Δεκαδικό-Δυαδικό»

Όνοματεπώνυμο _____

Τμήμα _____

1. (α) Ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντοτε να εκφραστεί στο δεκαδικό σύστημα; (β) Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει κι άλλος τρόπος; _____

2. (α) Ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντοτε να εκφραστεί στο δυαδικό σύστημα; (β) Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει κι άλλος τρόπος; _____

3. (α) Για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δεκαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δυαδική αναπαράσταση; (β) Αυτή είναι μοναδική; _____

4. (α) Για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δυαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δεκαδική αναπαράσταση; (β) Αυτή είναι μοναδική; _____

5. Τελικά τα δυο συστήματα, το δεκαδικό και το δυαδικό, είναι ισοδύναμα, δηλαδή ένας ακέραιος αριθμός μπορεί να εκφραστεί με έναν μοναδικό τρόπο και στα δύο συστήματα; _____

6. Μετατρέψτε τον αριθμό $119_{(10)}$ στο δυαδικό σύστημα.

7. Μετατρέψτε τον αριθμό $1110100_{(2)}$ στο δεκαδικό σύστημα.

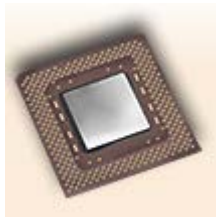
Τα Φύλλα εργασίας των διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων στο υπολογιστικό περιβάλλον

Φύλλα εργασίας «Επεξεργαστής»-Δημιουργός Μοντέλων

Λογισμικό Δημιουργός_Μοντέλων 2: Επιδόθηκαν τα δύο πρώτα φύλλα εργασίας από το Τετράδιο μαθητή, τα οποία αντιστοιχούν- σύμφωνα με αυτό-σε δύο διδακτικές ώρες:

1ο φύλλο εργασίας - Δημιουργία μοντέλου: «Επεξεργαστής»

Έχετε τη δυνατότητα να επιλέξετε επεξεργαστή για τον προσωπικό σας υπολογιστή. Για να το κάνετε αυτό πρέπει να επιλέξετε τιμές για κάθε μια από τις εξής ιδιότητες-χαρακτηριστικά του επεξεργαστή: εσωτερική συχνότητα λειτουργίας, εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων, εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού.



- ☞ Φέρετε στο χώρο δημιουργίας μοντέλου την οντότητα Επεξεργαστής.
- ☞ Επιλέξτε και τις τρεις ιδιότητες του Επεξεργαστή.
- ☞ Επιλέξτε μια τιμή για κάθε μια από τις ιδιότητες του Επεξεργαστή, μετακινώντας τους μεταβολείς (χειροκίνητα).
- ☞ Διαβάστε και σημειώστε αυτές τις τιμές.

Ας σκεφτούμε:

1. Τι σημαίνει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας του πυρήνα του επεξεργαστή; Τι είναι το ρολόι χρονισμού;
 - ☞ Όταν ένας επεξεργαστής έχει εσωτερική συχνότητα λειτουργίας 800 MHz σημαίνει ότι το ρολόι χρονισμού _____ το _____ δευτερόλεπτο, ενώ κάθε φορά που έρχεται ο κύκλος του ρολογιού ο επεξεργαστής _____

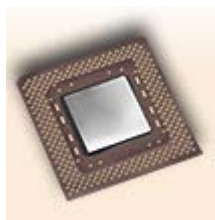
- ✎ Πόσους κύκλους διατρέχει το ρολόι χρονισμού του επεξεργαστή που έχετε επιλέξει στο χρονικό διάστημα του ενός δευτερολέπτου;
-
2. Τι είναι ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή; Τι σημαίνει το εύρος του;
- ✎ Ο εξωτερικός διάδρομος δεδομένων του επεξεργαστή διασυνδέει τον επεξεργαστή με _____ . Το εύρος του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων αντιπροσωπεύει το πλήθος _____ που μεταδίδονται ταυτόχρονα.
- ✎ Πόσα bits μεταδίδονται ταυτόχρονα από και προς τον επεξεργαστή που έχετε επιλέξει;
3. Τι σημαίνει το μέγεθος εντολής ανά κύκλο;
- ✎ Το μέγεθος εντολής ανά κύκλο αντιπροσωπεύει τον αριθμό _____ που εκτελεί ο επεξεργαστής _____
- ✎ Τι σημαίνει αυτό για τον επεξεργαστή που έχετε επιλέξει;
-
-
-
4. Υπάρχει επεξεργαστής που να παρουσιάζει τις ίδιες τιμές, στις συγκεκριμένες αυτές τρεις ιδιότητες, με τον επεξεργαστή που έχετε μοντελοποιήσει; Αν ναι, σημειώστε και αναφέρετε τον επεξεργαστή που μοντελοποιήσατε. (Συμβουλευτείτε τους Πίνακες των Γενεών των Επεξεργαστών-Παράρτημα)
-
-
-
5. Μπορούμε να έχουμε όλους τους συνδυασμούς τιμών στα χαρακτηριστικά του επεξεργαστή: εσωτερική συχνότητα λειτουργίας, εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων και εντολής ανά κύκλο ρολογιού; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
-
-
-
-

6. Τι είναι οι γενιές των επεξεργαστών; _____

☞ Οι απαντήσεις που δώσατε στα παραπάνω ερωτήματα είναι πιθανόν να σας οδηγήσουν να αλλάξετε κάτι στις τιμές των ιδιοτήτων που έχετε επιλέξει, έτσι ώστε να μοντελοποιήσετε έναν υπαρκτό επεξεργαστή. Αφού το κάνετε αυτό, σημειώστε και αναφέρετε τον επεξεργαστή που μοντελοποιήσατε. Σε ποια γενιά επεξεργαστών ανήκει;

2ο φύλλο εργασίας - Δημιουργία μοντέλου: «Επεξεργαστής και εφαρμογές»

Στο 1ο Φύλλο εργασίας επιλέξατε επεξεργαστή, επιλέγοντας τιμές για κάθε μια από τις εξής ιδιότητες-χαρακτηριστικά του επεξεργαστή: εσωτερική συχνότητα λειτουργίας, εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων, εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού. Ποιος είναι, όμως, ο ρόλος αυτών των ιδιοτήτων-χαρακτηριστικών του επεξεργαστή στο χρόνο εκτέλεσης των εφαρμογών σε ένα προσωπικό υπολογιστή; Δημιουργήστε ένα μοντέλο που να εξηγεί πως αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής



- ☞ Δημιουργήστε το μοντέλο σας φέρνοντας στο χώρο δημιουργίας μοντέλων τις κατάλληλες οντότητες
- ☞ Επιλέξτε τις κατάλληλες ιδιότητες και σχέσεις
- ☞ Δοκιμάστε τη συμπεριφορά του μοντέλου σας **χειροκίνητα** (μετακινώντας τους μεταβολείς), **αυτόματα με το play ή "βήμα - βήμα"**. Για την καλύτερη εποπτεία του μοντέλου κρατήστε σταθερές-«κλειδωμένες» όλες τις άλλες ιδιότητες (πχ στις τιμές που επιλέξατε στο Φύλλο εργασίας 1), ενώ δοκιμάζετε τη συμπεριφορά του μοντέλου για μια

ιδιότητα-χαρακτηριστικό του επεξεργαστή. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε, με δεξί κλικ πάνω στις ιδιότητες, την επιλογή *Αλλαγή ένδειξης τιμών*, έτσι ώστε να εμφανίζονται ή όχι οι τιμές που διατρέχει η αντίστοιχη ιδιότητα

- ☞ Εκτός από την οπτική αναπαράσταση του μοντέλου σας, δηλ. τη δυνατότητα να βλέπετε τη συμπεριφορά του μέσα από τις αλλαγές στα εικονίδια, έχετε στη διάθεσή σας και εναλλακτικές αναπαραστάσεις. Για να παρατηρήσετε με διαφορετικούς τρόπους πώς εξελίσσεται το μοντέλο σας, κάντε τα εξής:
- ☞ ενεργοποιήστε την εντολή που σχηματίζει το **«ραβδόγραμμα»**. Από εκεί μπορείτε να μεταβείτε στον **«πίνακα τιμών»** και στη **«γραφική παράσταση»** ή και αντίστροφα
- ☞ **Αντιγράψτε⁷ τον «πίνακα τιμών»** για κάθε περίπτωση. Παρατηρήστε τη μεταβολή του χρόνου εκτέλεσης της εφαρμογής, σε σχέση με τη μεταβολή στις τιμές των ιδιοτήτων του επεξεργαστή

Ας σκεφτούμε:

1. Πώς επηρεάζει η μεταβολή της εσωτερικής συχνότητας λειτουργίας του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
 - ✍ Μεγαλύτερη εσωτερική συχνότητα λειτουργίας σημαίνει περισσότερους _____ του ρολογιού χρονισμού στη μονάδα του χρόνου, άρα περισσότερες _____ στη μονάδα του χρόνου, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής _____
2. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του εύρους του εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων του επεξεργαστή το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
 - ✍ Μεγαλύτερο εύρος εξωτερικού διαδρόμου δεδομένων σημαίνει ότι στη μονάδα του χρόνου μεταδίδονται _____ ταυτόχρονα, από και προς τον επεξεργαστή, συνεπώς ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής _____
3. Πώς επηρεάζει η μεταβολή του μεγέθους εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού το χρόνο εκτέλεσης μιας εφαρμογής σε ένα υπολογιστικό σύστημα; Πώς το εξηγείτε;
 - ✍ Περισσότερες εντολές ανά κύκλο ρολογιού χρονισμού σημαίνει ότι σε ένα κύκλο ρολογιού χρονισμού εκτελούνται _____ εντολές, άρα ο χρόνος εκτέλεσης εντολών της εκάστοτε εφαρμογής _____

⁷ Αντιγραφή-Επικόλληση

- ☞ Οι απαντήσεις που δώσατε στα παραπάνω ερωτήματα είναι πιθανό να σας οδηγήσουν να αλλάξετε ή να προσθέσετε κάτι στο μοντέλο σας. Ενσωματώστε τις νέες ιδέες, που πιθανώς έχετε, στο μοντέλο που έχετε κατασκευάσει και ξαναδοκιμάστε τη συμπεριφορά του

Φύλλο εργασίας «Αριθμητικά συστήματα»-(Εικονική ζυγαριά-ΔΕΛΥΣ)

Λογισμικό «Το εργαστήριο της Πληροφορικής-ΔΕΛΥΣ»: Η δραστηριότητα που χρησιμοποιήσαμε επιλέχθηκε από το εγχειρίδιο χρήσης του Λογισμικού:

Λογισμικό «Το εργαστήριο της Πληροφορικής-ΔΕΛΥΣ»:

- ☞ **Γνωριμία με το περιβάλλον:** Το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεσαι τώρα έχει διάφορα στοιχεία. Προσπάθησε να τα εξερευνήσεις;
- ☞ Μετακίνησε ένα βάρος από την αριστερή στήλη πάνω στον αριστερό δίσκο της ζυγαριάς. Παρατηρείς καμιά αλλαγή; Η ζυγαριά κουνήθηκε; Στην ψηφιακή οθόνη κάτω από το δίσκο άλλαξαν οι αριθμοί; Τι δείχνουν;
- ☞ Μπορείς να τοποθετήσεις ένα βάρος από την αριστερή στήλη στο δεξιό δίσκο;
- ☞ Πάτησε το πλήκτρο «ξεκλείδωμα» της ζυγαριάς. Παρατηρείς καμιά αλλαγή;
- ☞ Μετάφερε μερικά βάρη από τη δεξιά στήλη πάνω στο δεξιό δίσκο της ζυγαριάς. Παρατηρείς καμιά αλλαγή; Η ζυγαριά κουνήθηκε; Στην ψηφιακή οθόνη κάτω από το δίσκο άλλαξαν οι αριθμοί; Τι δείχνουν;
- ☞ Μπορείς να τοποθετήσεις ένα βάρος από τη δεξιά στήλη στον αριστερό δίσκο;
- ☞ Περίγραψε ή και συζήτησε με τον καθηγητή σου το ρόλο των ενδείξεων στην ψηφιακή οθόνη.
- ☞ Παρατήρησε ότι μπορείς να μετακινήσεις ένα βάρος με διπλό κλικ πάνω του
- ☞ Παρατήρησε ότι μπορείς να μεταβάλλεις τα βάρη πάνω σε ένα δίσκο πληκτρολογώντας αριθμούς ή κάνοντας κλικ πάνω στις ψηφιακές οθόνες. Έχεις διαπιστώσει τι σημαίνει «κλείδωμα» και «ξεκλείδωμα» της ζυγαριάς;

1^η Δραστηριότητα

- ☞ Άδειασε και τους δυο δίσκους της ζυγαριάς. Τοποθέτησε στον αριστερό δίσκο 201 μονάδες βάρους.
 1. Κλείδωσε τη ζυγαριά

2. Τοποθέτησε στο δεξιό δίσκο τα βάρη 128, 64, 8, 1 μονάδων βάρους
3. Ξεκλείδωσε τη ζυγαριά
4. Τι παρατηρείς; Μπορείς να το εξηγήσεις;

2^η Δραστηριότητα

- ☞ Αδειασε τη ζυγαριά. Τοποθέτησε 167 μονάδες βάρους στον αριστερό δίσκο. Τοποθέτησε μερικές μονάδες βάρους στο δεξιό δίσκο, αλλά έτσι ώστε η ζυγαριά να γέρνει αριστερά.
 1. Κλείδωσε τη ζυγαριά
 2. Τοποθέτησε στο δεξιό δίσκο μονάδες βάρους έτσι ώστε η ζυγαριά να ισορροπήσει όταν την ξεκλειδώσεις
 3. Ξεκλείδωσε τη ζυγαριά
- ☞ Κάνε την ίδια άσκηση αλλά τοποθετώντας μεγαλύτερο βάρος στο δεξιό δίσκο

3^η Δραστηριότητα

- ☞ Αδειασε και κλείδωσε τη ζυγαριά. Τοποθέτησε ένα τυχαίο βάρος στον αριστερό δίσκο.
 1. Τοποθέτησε στο δεξιό δίσκο μονάδες βάρους, έτσι ώστε η ζυγαριά να ισορροπήσει όταν την ξεκλειδώσεις
 2. Ξεκλείδωσε τη ζυγαριά

4^η Δραστηριότητα

- ☞ Αδειασε και κλείδωσε τη ζυγαριά. Τοποθέτησε ένα τυχαίο βάρος στο δεξιό δίσκο.
 1. Τοποθέτησε στον αριστερό δίσκο μονάδες βάρους έτσι ώστε η ζυγαριά να ισορροπήσει όταν την ξεκλειδώσεις
 2. Ξεκλείδωσε τη ζυγαριά
 3. Μπορείς να αλλάξεις τις μονάδες βάρους στο δεξιό δίσκο, αλλά και πάλι να ισορροπήσει η ζυγαριά;
 4. Μπορείς να αλλάξεις τις μονάδες βάρους στον αριστερό δίσκο, αλλά και πάλι να ισορροπήσει η ζυγαριά;
 5. Συζήτησε το θέμα με τους συμμαθητές σου
 6. Υπάρχει ένα σύνολο μονάδων βάρους στην αριστερή στήλη ή στη δεξιά στήλη που να μην είναι δυνατόν να ισορροπηθεί; Με άλλα λόγια όποιο βάρος και αν τοποθετηθεί σε έναν από τους δίσκους, μπορείς πάντοτε να το αντισταθμίσεις;

5^η Δραστηριότητα

- ☞ Αδειασε και κλείδωσε τη ζυγαριά. Τοποθέτησε μερικές μονάδες βάρους στον αριστερό δίσκο. Μπορείς να ισορροπήσεις τη ζυγαριά τοποθετώντας μονάδες βάρους στο δεξιό δίσκο κοιτώντας τις ψηφιακές οθόνες μόνο, χωρίς δηλαδή να κοιτάς και τα ίδια τα βάρη;

6^η Δραστηριότητα

☞ Άδειασε και κλείδωσε τη ζυγαριά. Τοποθέτησε μερικές μονάδες βάρους στον δεξιό δίσκο. Μπορείς να ισορροπήσεις τη ζυγαριά τοποθετώντας μονάδες βάρους στο αριστερό δίσκο κοιτώντας τις ψηφιακές οθόνες μόνο, χωρίς δηλαδή να κοιτάς και τα ίδια τα βάρη;

Τα δυο σύνολα «μονάδων βάρους» αντιστοιχούν σε αυτό που ονομάζουμε συστήματα αρίθμησης και μάλιστα το αριστερό σύνολο αντιστοιχεί στο δεκαδικό αριθμητικό σύστημα, αυτό δηλαδή που συνήθως χρησιμοποιούμε, ενώ το δεξιό σύνολο αντιστοιχεί στο δυαδικό αριθμητικό σύστημα, αυτό δηλαδή που χρησιμοποιείται στους υπολογιστές.




Από τις δραστηριότητες που πραγματοποίησες ως τώρα, **θα πρέπει να μπορείς να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις. Συζήτησέ τις με τον καθηγητή σου και με τους συμμαθητές σου.**

- Ένα ορισμένο ακέραιο βάρος μπορεί πάντοτε να εκφραστεί με βάρη από το αριστερό σύνολο; Δηλαδή ένας ακέραιος αριθμός μπορεί πάντοτε να εκφραστεί στο δεκαδικό σύστημα; Ο τρόπος αυτός έκφρασης είναι μοναδικός ή υπάρχει κι άλλος τρόπος;
- Ένα βάρος που το εκφράζουμε με βάρη από το αριστερό σύνολο, ισορροπείται πάντοτε με βάρη από το δεξιό σύνολο; Δηλαδή για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δεκαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δυαδική αναπαράσταση; Αυτή είναι μοναδική;
- Ένα βάρος που το εκφράζουμε με βάρη από το δεξιό σύνολο, ισορροπείται πάντοτε με βάρη από το αριστερό σύνολο; Δηλαδή για κάθε ακέραιο εκφρασμένο στο δυαδικό σύστημα, υπάρχει πάντοτε μια ισοδύναμη δεκαδική αναπαράσταση; Αυτή είναι μοναδική;
- Τελικά τα δυο συστήματα, το δεκαδικό και το δυαδικό, είναι ισοδύναμα, δηλαδή ένας ακέραιος αριθμός μπορεί να εκφραστεί με έναν μοναδικό τρόπο και στα δύο συστήματα;

Τα Σχέδια μαθήματος για το περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι»

Σχέδιο μαθήματος δραστηριότητας «Επεξεργαστής»

Περιγραφή των εννοιών:

-  ιδιότητες-χαρακτηριστικά του επεξεργαστή,
-  γενιές επεξεργαστών
-  σχέσεις μεταξύ των ιδιοτήτων-χαρακτηριστικών του επεξεργαστή και του χρόνου εκτέλεσης εφαρμογών (εξήγηση-τεκμηρίωση)

Χρήση εργαλείων: γλώσσα, σχήματα στο χαρτί

Σχέδια μαθήματος δραστηριότητας «Αριθμητικά συστήματα»

Σχέδιο μαθήματος 1 (Ομάδα Z_II)

Δεκαδικό αριθμητικό σύστημα

Ψηφία: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Δυνάμεις του 10: 1,10,100

Δυαδικό αριθμητικό σύστημα

Ψηφία: 0,1

Δυνάμεις του 2: 0,1,2,4,8

Αναπαράσταση ακεραίων στα δύο συστήματα

Μετατροπή από το ένα σύστημα στο άλλο:

- Δεκαδικό-Δυαδικό
- Δυαδικό-Δεκαδικό

Εφαρμογή από τους μαθητές (Μετατροπές από το ένα στο άλλο αριθμητικό σύστημα)

Σχέδιο μαθήματος 2 (Ομάδα M_N_Z)

Λύση της γραπτής διαγνωστικής δοκιμασίας με τεκμηρίωση των απαντήσεων

Εφαρμογή από τους μαθητές (Μετατροπές από το ένα στο άλλο αριθμητικό σύστημα)

Σχέδιο μαθήματος 3 (Ομάδα Π_Κ)

Δεκαδικό αριθμητικό σύστημα

Ψηφία: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Δυνάμεις του 10: 1,10,100

Δυαδικό αριθμητικό σύστημα

Ψηφία: 0,1

Δυνάμεις του 2: 0,1,2,4,8

Αναπαράσταση ακεραίων στα δύο συστήματα

Μετατροπή από το ένα σύστημα στο άλλο:

- Δεκαδικό-Δυαδικό
- Δυαδικό-Δεκαδικό

Λύση της γραπτής διαγνωστικής δοκιμασίας με τεκμηρίωση των απαντήσεων

Εφαρμογή από τους μαθητές (Μετατροπές από το ένα στο άλλο αριθμητικό σύστημα)

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΔΙΑΛΟΓΟΥ

Επεισόδιο 1: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Γ κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα που αντιστοιχεί στην ερώτηση 1(α) της γραπτής δοκιμασίας	55
Επεισόδιο 2: Απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα που αντιστοιχεί στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας	57
Επεισόδιο 3: Απόσπασμα των ΜΔΙ της μαθήτριας Ν και του μαθητή Μ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα της ακρίβειας στην απάντηση της ερώτησης 2(β) της γραπτής δοκιμασία.....	60
Επεισόδιο 4: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Ν κατά τη συμμετοχή της μαζί με τους μαθητές Μ και Ζ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν με εγκυρότητα στην ερώτηση 5 της γραπτής δοκιμασίας	62
Επεισόδιο 5: Απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας	66
Επεισόδιο 6: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Τ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να τεκμηριώνουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας.....	67
Επεισόδιο 7: Απόσπασμα της ΜΔΙ του Π κατά τη συμμετοχή του μαζί με το μαθητή Κ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να απαντούν με εγκυρότητα στην ερώτηση 6(γ) της γραπτής δοκιμασίας	68
Επεισόδιο 8: Απόσπασμα των ΜΔΙ του μαθητή Π και του μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι»	

επιδιώκοντας να κατακτήσουν την ικανότητα να επιλύουν με εγκυρότητα την άσκηση 6) της γραπτής δοκιμασίας.....	69
Επεισόδιο 9: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Φ κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Α και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 4 της γραπτής δοκιμασίας	71
Επεισόδιο 10: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Τ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 2(β) της γραπτής δοκιμασίας	72
Επεισόδιο 11: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Ζ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με εγκυρότητα στην ερώτηση 1(α) της γραπτής δοκιμασίας	74
Επεισόδιο 12: Απόσπασμα της ΜΔΙ του Ζ κατά τη συμμετοχή του μαζί με τον μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας	75
Επεισόδιο 13: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Α κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Φ και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού_Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας	76
Επεισόδιο 14: Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ του μαθητή Π κατά τη συμμετοχή με το μαθητή Ζ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με εγκυρότητα στην ερώτηση 7(β) της γραπτής δοκιμασίας	77
Επεισόδιο 15: Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ του μαθητή Κ κατά τη συμμετοχή με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας.....	78
Επεισόδιο 16: Απόσπασμα των ΜΔΙ των μαθητών Β και Σ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον του Δημιουργού Μοντέλων επιδιώκοντας να απαντήσουν στην ερώτηση 2(α) της γραπτής δοκιμασίας.....	79

Επεισόδιο 17: Απόσπασμα της ΜΔΙ της μαθήτριας Α κατά τη συμμετοχή της με τις μαθήτριες Φ και Σ στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον του ΔΕΛΥΣ επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 1(β) της γραπτής δοκιμασίας	79
Επεισόδιο 18: Δύο αποσπάσματα σε χρονική σειρά της ΜΔΙ της Ζ κατά τη συμμετοχή της με τους μαθητές Ν και Μ στη δραστηριότητα «Επεξεργαστής» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να απαντήσουν με ακρίβεια στην ερώτηση 3(α) της γραπτής δοκιμασίας	80
Επεισόδιο 19: Απόσπασμα της ΜΔΙ του μαθητή Κ κατά τη συμμετοχή του με το μαθητή Π στη δραστηριότητα «Αριθμητικά συστήματα» στο περιβάλλον «Χαρτί-μολύβι» επιδιώκοντας να τεκμηριώσουν την απάντηση στην ερώτηση 2(β) της γραπτής δοκιμασίας	81

ISBN 978-618-00-2090-8

Η Μάθηση με Υποστήριξη - Scaffolding by Γεώργιος Ε. Πανσεληνάς is licensed

under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)