

Αύξηση της Συνεργατικότητας στο Μάθημα της Μουσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Χρήση Νέων Τεχνολογιών

Γεωργία Νικολαΐδου

Υποψήφια Διδάκτωρ - Καθηγήτρια Μουσικής Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Θεσσαλονίκης
Graduate School of Education, Bristol, UK

G.Nikolaidou@bris.ac.uk

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη χρήση νέων τεχνολογιών στο μάθημα της μουσικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, με στόχο την αύξηση της συνεργατικότητας των μαθητών. Αρχικά, γίνεται μία περιγραφή των προσεγγίσεων της συνεργατικής μάθησης και υιοθετείται το μοντέλο της κοινωνικο-πολιτισμικής προσέγγισης. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα ενδογενή συνεργατικά χαρακτηριστικά της μουσικής και αποκαλύπτεται ο διττός ρόλος τους, τόσο στη μαθησιακή όσο και στην κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών. Με βάση την προσέγγιση αυτή, καθορίζεται ο ρόλος των νέων τεχνολογιών ως ένα μέσο παροχής αντικειμενικής μέτρησης της συνεργατικότητας των μαθητών κατά τη διάρκεια της μουσικής εκπαίδευσης, ώστε να παρέχει στο δάσκαλο ένα εργαλείο ευρύτερης αξιολόγησης αλλά και στο μαθητή ένα έναυσμα συμμετοχής σε ομάδες και συνεργασίες. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας έρευνας για την καταγραφή της τρέχουσας κατάστασης στη μουσική διδασκαλία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα, από τα οποία προκύπτει η θετική αποδοχή και η εύκολη εξοικείωση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, παρ' όλους τους αργούς ρυθμούς ανάπτυξης. Έτσι, προτείνεται ένα θεωρητικό μοντέλο ποσοτικής καταγραφής και επεξεργασίας των συνεργατικών αλληλεπιδράσεων των μαθητών που στηρίζεται, τόσο στη δομή ενός μουσικού παιχνιδιού, όσο και στην προηγμένη επεξεργασία των συνεργατικών δεδομένων, μέσω της ασαφούς λογικής. Τα χαρακτηριστικά, τα πλεονεκτήματα και οι επεκτάσεις του προτεινόμενου μοντέλου ολοκληρώνουν την εργασία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Συνεργατικότητα, μουσική διδασκαλία, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, νέες τεχνολογίες, μουσικό παιχνίδι, ασαφής λογική

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η *συνεργατικότητα* (collaboration) είναι ένας όρος που συναντάται πολύ συχνά στις κοινωνικές επιστήμες, στην εκπαίδευση, στις ανθρωπιστικές επιστήμες, στις επιστήμες επικοινωνίας κ.α. Παρόλη την ποικιλία των ερμηνειών που επιδέχεται, η συνεργατικότητα ορίζεται σε μια κοινή βάση η οποία αναφέρεται σε ένα σύνολο ατόμων που συνδυάζουν την εξειδίκευσή τους σε διαφορετικά πεδία για την επίτευξη ενός κοινού στόχου, σε ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης, σεβασμού και ευελιξίας (Twining, 2000; Lave, 1988).

Εάν εστιαστούμε στη συνεργατικότητα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, για να μπορέσουμε να χαρακτηρίσουμε το ρόλο της, θα πρέπει αρχικά να αναγνωρίσουμε εκείνα τα μαθησιακά χαρακτηριστικά με τα οποία σχετίζεται (άμεσα ή έμμεσα). Σύμφωνα με τον Dillenbourg (1999), αυτά είναι: α) οι μαθησιακές καταστάσεις, β) οι μαθησιακές αλληλεπιδράσεις, και γ) οι μηχανισμοί μάθησης.

Πιο συγκεκριμένα, μία μαθησιακή κατάσταση χαρακτηρίζεται συνεργατική (Dillenbourg, 1999; Dillenbourg and Baker, 1996; Ligorio, 1997) εάν αυτοί που συμμετέχουν: α) είναι πάνω κάτω στο ίδιο επίπεδο γνώσης και ενεργούν με παρόμοιο τρόπο (συμμετρία), β) έχουν ένα κοινό στόχο (μοίρασμα στόχων), και γ) δουλεύουν μαζί (μοίρασμα εργασίας). Για παράδειγμα, μία τέτοια συνεργατική μαθησιακή κατάσταση έχουμε όταν η συνεργασία γίνεται μεταξύ μαθητών. Οι μαθησιακές αλληλεπιδράσεις χαρακτηρίζονται ως συνεργατικές όταν εμπλέκουν αλληλεπίδραση, συγχρονισμό, και 'διαπραγμάτευση' (Dillenbourg, 1999). Επιπλέον, μερικοί μαθησιακοί μηχανισμοί είναι ενδογενώς συνεργατικοί, όπως π.χ. η αιτιολόγηση, η συνεπαγωγή (Schwartz, 1995), η (αυτό-)επεξήγηση (Dillenbourg, 1999), η διαφωνία (Doise & Mugny, 1984). Σε αυτούς προστίθενται η διαδικασία εσωτερίκευσης, δηλαδή η μεταφορά εργαλείων μάθησης (ανταλλαγή σκέψεων-διάλογος, συμμετοχή σε κοινή προσπάθεια επίλυσης προβλήματος) από το κοινωνικό στο εσωτερικό επίπεδο και η (επαν-)ερμηνεία ατομικών ενεργειών από έναν ειδικό εξωτερικό βοηθό (Rogoff, 1990). Περιλαμβάνει επίσης (και κυρίως) οτιδήποτε γνωστικό λαμβάνει χώρα σε ατομικό επίπεδο, εφόσον σύμφωνα με το Vygotsky, η εμφάνιση μιας γνωστικής λειτουργίας σε ατομικό επίπεδο προϋποθέτει την ύπαρξη της ίδιας λειτουργίας σε κοινωνικό επίπεδο. Οι δύο τελευταίοι είναι συνεργατικοί μηχανισμοί που σχετίζονται με τη μαθησιακή διαδικασία μέσω κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Συνεπώς, η συνεργατικότητα στη μαθησιακή διαδικασία ορίζεται μέσω του περιεχομένου και των αλληλεπιδράσεων που συμπεριλαμβάνονται στις μαθησιακές καταστάσεις. Έτσι, η συνεργατικότητα δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένα 'μαύρο κουτί' αλλά ως ένα μέσο εξαγωγής πληροφορίας μέσω της εστίασης στις συνεργατικές αλληλεπιδράσεις για την καλύτερη κατανόηση των υποθαλπόντων μηχανισμών (Dillenbourg, 1999).

Η παρούσα εργασία υιοθετεί την παραπάνω θεώρηση της συνεργατικότητας και ανιχνεύει το ρόλο της στο μάθημα της μουσικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και τον τρόπο με τον οποίο οι νέες τεχνολογίες μπορούν να την ενισχύσουν. Στις παραγράφους που ακολουθούν γίνεται μία εκτενής αναφορά στις διαφορετικές προσεγγίσεις της μαθησιακής συνεργατικότητας, εξετάζεται η συσχέτισή της με τις ιδιαιτερότητες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθορίζονται τα συνεργατικά χαρακτηριστικά της μουσικής, επισημαίνονται τα σημεία στα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν νέες τεχνολογίες. Γίνεται παρουσίαση της υπάρχουσας κατάστασης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση Θεσσαλονίκης μέσω επεξεργασίας ειδικών ερωτηματολογίων, προτείνεται ένα μοντέλο ποσοτικής μέτρησης της συνεργατικότητας μεταξύ των μαθητών με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y), και σχολιάζεται η δυναμική της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Τα συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις ολοκληρώνουν την εργασία.

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Για πολλά χρόνια, οι θεωρίες για τη συνεργατική μάθηση εστιαζόταν στον τρόπο με τον οποίο τα άτομα λειτουργούν σε μία ομάδα (Dillenbourg *et al.*, 1995). Πρόσφατα, το ενδιαφέρον μετατοπίστηκε στην *ίδια* την ομάδα. Έτσι, διακρίνουμε δύο βασικούς προσανατολισμούς: α) τον προσανατολισμό στο άτομο και στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ένα μαθησιακό σύστημα μεταμορφώνεται από μηνύματα που δέχεται από ένα άλλο μαθησιακό σύστημα, και β) τον προσανατολισμό στην ομάδα και στον τρόπο που πολλά μαθησιακά συστήματα συνενώνονται για να παράγουν ένα κοινό τρόπο κατανόησης της διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος (Dillenbourg *et al.*, 1995). Αναλυτικότερα, διακρίνουμε τις ακόλουθες προσεγγίσεις μαθησιακής συνεργατικότητας: α) κοινωνικο-εποικοδομητική (socio-constructivist), β) κοινωνικο-πολιτισμική (socio-cultural), και γ) κοινής νόησης (shared cognition).

Η κοινωνικο-εποικοδομητική προσέγγιση έχει τις ρίζες της στη θεωρία του Piaget, η οποία εστιάζεται στους τρόπους ανάπτυξης της ατομικής μάθησης (Piaget, 1928, 1932). Ο Piaget υποστηρίζει ότι η μαθησιακή ανάπτυξη είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντος. Ως επέκταση της θεωρίας αυτής, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στις *αλληλεπιδράσεις* παρά στις δράσεις τις ίδιες (Dillenbourg *et al.*, 1995). Η προσέγγιση αυτή

υλοποιείται ακολουθώντας μια διαδικασία που περιλαμβάνει: α) τεστ πριν τη διαδικασία ατομικής ή συνεργατικής μάθησης, β) ατομική ή συνεργατική μάθηση, και γ) τεστ μετά τη διαδικασία ατομικής ή συνεργατικής μάθησης. Οι διαφορές μεταξύ ατομικής και συνεργατικής μάθησης αποκαλύπτονται μέσω της σύγκρισης των τεστ πριν και μετά την εφαρμογή της διαδικασίας συνεργατικής μάθησης (Doise and Mugny, 1984, Blaye *et al.*, 1991).

Η κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση στηρίζεται στη θεώρηση του Vygotsky και εστιάζεται στο ρόλο του κοινωνικού περιβάλλοντος, υιοθετώντας την αντίληψη ότι 'η κοινωνία παίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη της μάθησης'. Ειδικότερα, η κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στις αιτιατές σχέσεις μεταξύ κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και ανάπτυξης της ατομικής μάθησης (Baker *et al.*, 1999). Σύμφωνα με τον Vygotsky, κάθε εσωτερική μαθησιακή αλλαγή προκαλείται από μια κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ ατόμου και κοινωνίας (Vygotsky, 1978).

Η προσέγγιση της κοινής νόησης διαφέρει από τις δύο προηγούμενες, αφού εστιάζεται στο περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση και όχι στη μαθησιακή διαδικασία που είναι ανεξάρτητη από το μαθησιακό περιβάλλον (Kumar, 1996). Έτσι, η προσέγγιση αυτή εστιάζεται στο κοινωνικό περιβλήμα το οποίο *προκαλεί* τη συνεργατικότητα και δεν αρκείται μόνο στο να εξασφαλίζει τη φυσική παρουσία των συνεργαζόμενων. Ειδικότερα, κατά την προσέγγιση της κοινής νόησης η συνεργατικότητα νοείται ως διαδικασία δόμησης και διατήρησης κοινής αντίληψης ενός προβλήματος μεταξύ των μελών της ομάδας. Οι προκαλούμενες σκέψεις αναλύονται ως ένα προϊόν της ομάδας. Έτσι κατά την προσέγγιση αυτή η γνωστική μονάδα αναφοράς δεν είναι το άτομο αλλά η ίδια η ομάδα (Dillenbourg *et al.*, 1995).

Από τις παραπάνω τρεις προσεγγίσεις, αυτή που υιοθετείται στην παρούσα εργασία είναι η κοινωνικο-πολιτισμική. Χρησιμοποιώντας κατάλληλα προσαρμοσμένο πρόγραμμα μουσικής αγωγής (π.χ. ενσωματώνοντας νέα μέσα, όπως νέες τεχνολογίες), οι μαθητές του δημοτικού σχολείου ενθαρρύνονται και οδηγούνται στην αξιολόγηση της επίδοσής τους, εμπλεκόμενοι περισσότερο στη διαδικασία της ίδιας τους της μαθησιακής ανάπτυξης μέσα στην κοινωνία του σχολείου (Lloyd and Beard, 1995).

Η ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

'Υποστηρίζει ή όχι η συνεργατικότητα τη διαδικασία της μάθησης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση;' Οι Barnes και Todd (1977), ερευνώντας την επικοινωνία και τη συνεργατικότητα των μαθητών σε μικρές ομάδες μέσα στην τάξη, υποστηρίζουν ότι, παραμερίζοντας το παραδοσιακό μοντέλο, η μάθηση γίνεται μια κοινωνική εμπειρία, τοποθετώντας τους μαθητές σε καταστάσεις όπου αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν και αντίθετες απόψεις από τις δικές τους, οδηγώντας τους σε διάλογο ή/ και σε διαπραγμάτευση. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Kutnick και Thomas (1990), όταν οι μαθητές συνεργάζονται σε ζεύγη αποδίδουν πολύ περισσότερο σε σχέση με τους μαθητές που δουλεύουν ατομικά, ακόμα και εάν τα μέλη των ζευγών δεν είναι ισοδύναμα ως προς τη γνώση. Οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται μέσα από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις-συνεργασία με το περιβάλλον τους (π.χ. τους συμμαθητές τους και τους δασκάλους τους). Έτσι, η συνεργατική μάθηση σαφώς ενισχύει την προσωπική και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών, εξοικειώνοντάς τους με υψηλότερου επιπέδου γνωστικές διεργασίες (Bennet και Dune, 1992).

Η χρήση του διαλόγου, η αμοιβαία κατανόηση μεταξύ των μελών που συνεργάζονται και η δημιουργία ενός κοινού χώρου επίλυσης προβλημάτων, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για τη συμβολή της συνεργατικότητας στη διαδικασία της μάθησης. Οι παράγοντες αυτοί θα πρέπει να συνδυαστούν και με το φύλλο, την ηλικία, την ικανότητα μάθησης, και τη συναισθηματική κατάσταση των μαθητών, ώστε να μεγιστοποιήσουν τον ευεργετικό ρόλο της συνεργασίας των μαθητών στην ομαλή ανάπτυξή τους, τόσο σε προσωπικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

ΤΑ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ

Η μουσική μπορεί να ειδοωθεί ως μία συνεργατική μορφή τέχνης (Steiner, 2000). Για παράδειγμα, οι μουσικοί, ως μέλη μιας ορχήστρας (χορωδίας, μπάντας κλπ) δουλεύουν συνεργατικά κατά τη διάρκεια των προβών και του ρεσιτάλ, με μέλη ισοδύναμων δυνατοτήτων ή με υψηλότερων (π.χ. διάσημους σολίστες, μαέστρους), κάτω από ένα κοινό στόχο: την καλύτερη δυνατή ερμηνεία της μουσικής. Το ίδιο συμβαίνει και με συνθέτες, οι οποίοι συνεργάζονται με χορογράφους, σκηνοθέτες, ηθοποιούς κλπ. Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν ότι η μουσική εμπεριέχει ενδογενείς ιδιότητες και χαρακτηριστικά τα οποία προκαλούν τη συνεργατικότητα.

Πιο συγκεκριμένα, η μουσική παρέχει στα παιδιά εμπειρίες οι οποίες αυξάνουν την *κριτική σκέψη* τους (Durant and Welch, 1995). Συζητήσεις στην τάξη για μουσικά θέματα ενισχύουν τις γνώσεις τους, βοηθούν να συνεργάζονται και αυξάνουν την κριτική σκέψη τους (Totten *et al.*, 1991).

Η *δημιουργικότητα* είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της μουσικής το οποίο υποστηρίζει τη συνεργατικότητα. Η συνεργατική μάθηση στηρίζεται στην ατομική δημιουργικότητα, η οποία δραστηριοποιείται σε μία κοινότητα (τάξη) ανθρώπων που σκέφτονται (μαθητές). Έτσι, όταν περισσότεροι από έναν μαθητή προσπαθούν να λύσουν ένα συγκεκριμένο μουσικό πρόβλημα, η δημιουργικότητα αυτών που συνεργάζονται είναι αυτή που διατηρεί τη συνεργασία, μέχρις ότου να βρεθεί μια ικανοποιητική, κοινά αποδεκτή λύση (Rogoff, 1990).

Η *κοινωνικοποίηση* είναι ένα ακόμη χαρακτηριστικό της μουσικής που σχετίζεται με τη συνεργατικότητα. Εμφανίζεται συχνά ως το αποτέλεσμα μουσικών παιχνιδιών που λαμβάνουν χώρα στην τάξη. Τα παιχνίδια αυτά, ωθούν τα παιδιά να υιοθετήσουν διαφορετικούς ρόλους, οι οποίοι τους οδηγούν, μέσω της κοινωνικοποίησης, στη συνεργασία με τους άλλους, δρώντας ως ενεργά μέλη μιας μαθησιακής κοινότητας (Abeles *et al.*, 1984).

Η *σταδιοποίηση της μάθησης της μουσικής γνώσης* διευκολύνει τη συνεργατικότητα. Συνδέεται άμεσα με μια σταδιοποιημένη μελέτη περίπτωσης (case-study), η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το δάσκαλο μουσικής για τη συνεργασία των μαθητών, ξεκινώντας από το πιο απλό και σταδιακά καταλήγοντας στο πιο πολύπλοκο περιεχόμενο. Με τον τρόπο αυτό, η συνεργατικότητα διευκολύνει την αξιολόγηση των μαθητών, αφού μέσω παρατηρήσεων του αποτελέσματος της κάθε ομάδας στο τέλος του κάθε βήματος, είναι δυνατή μια πιο ολοκληρωμένη απεικόνιση της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών από ότι τα τεστ ατομικής επίδοσης (Scanlon *et al.*, 1999).

Επιπλέον, οι μουσικές δραστηριότητες, όπως η ομαδική σύνθεση μουσικής, η συμμετοχή σε μουσικά σύνολα, η κοινή ακρόαση και σχολιασμός μουσικών έργων, αποκαλύπτουν το στενό σύνδεσμο της μουσικής με τη συνεργατικότητα, είτε σε εκπαιδευτικό ή/και σε επαγγελματικό επίπεδο.

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δεν ήταν διεθνώς διαδεδομένη μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Από τότε όμως μέχρι σήμερα, έχει καλυφθεί σημαντικό έδαφος στον τομέα αυτό (τουλάχιστο στο εξωτερικό). Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη χρήση νέων τεχνολογιών όχι μόνο στο να παρέχουν ευκαιρίες συνεργασίας, αλλά να ενισχύσουν την καθαυτό συνεργατική μάθηση σε επίπεδο τάξης (Cohen, 2001; Kerr, 2001; Freedman, 2001).

Οι νέες τεχνολογίες παρέχουν στους χρήστες τους τη δυνατότητα υπέρβασης των τοπικών κέντρων παροχής γνώσης, υποστηρίζοντας την πρόσβαση σε διεθνή επικαιροποιημένη πληροφορία, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα συνεργασίας με απομακρυσμένους χρήστες (π.χ. μέσω χρήσης του Διαδικτύου). Έτσι, τα σύνορα της γνώσης καταρρέουν και αναδεικνύεται η αποτελεσματικότητα της ευρύτερης συνεργασίας με στόχο την επέκταση της μάθησης.

Η χρήση της νέας τεχνολογίας στη μουσική εκπαίδευση απαιτεί από το δάσκαλο της μουσικής επιπλέον γνώσεις, έτσι ώστε να αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο για μια επιτυχημένη εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στη συνεργατική μάθηση των μαθητών. Έτσι, οι δάσκαλοι της μουσικής θα

πρέπει να επεκτείνουν τις ικανότητές τους, για να εφαρμόσουν τις νέες τεχνολογίες στη μουσική εκπαίδευση (Kerr, 2001). Παρόλα αυτά, ο ρόλος τους παραμένει ο ίδιος: να ρωτήσουν τα παιδιά τις σωστές ερωτήσεις στο σωστό χρόνο και να τα καθοδηγήσουν σε μια νέα κατεύθυνση, ένα υψηλότερο επίπεδο γνώσης (Freedman, 2001). Αυτό που διαφοροποιείται είναι τα μέσα. Οι νέες τεχνολογίες προσδίδουν στο δάσκαλο το ρόλο του διαμεσολαβητή-διευκολυντή, ο οποίος παρέχει τις απαραίτητες συνθήκες για τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος στην τάξη, βασισμένο σε πολλαπλές δραστηριότητες, στη σύνδεση νέας πληροφορίας με προηγούμενη γνώση, στην παροχή ευκαιριών συνεργασίας και αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων (Tinzmann *et al.*, 1990). Με αυτόν τον τρόπο, η τάξη κρατιέται ‘ζωντανή’ και ο μαθητής από παθητικό μέλος μετατρέπεται σε συνεργάτη και ενεργό συμμετέχων. Μαθαίνει να αξιολογεί τον εαυτό του, να παρακολουθεί τις επιδόσεις του και να ενσωματώνεται (κοινωνικά) με το περιβάλλον του.

Κατάλληλη μοντελοποίηση με τη χρήση νέων τεχνολογιών (π.χ. τεχνητής ευφυΐας), μπορεί να ποσοτικοποιήσει την επίδοση στη συνεργατικότητα των μαθητών, παρέχοντας μια ανάδραση στους ίδιους, αλλά και έναν τρόπο καλύτερης αξιολόγησης από το δάσκαλο. Ένα τέτοιο μοντέλο προτείνεται στην παρούσα εργασία, όπως περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους. Πρώτα όμως γίνεται μία σταχυολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης στην Ελλάδα στον τομέα αυτό.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Παρόλο που οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν μετά το 1980 στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο εξωτερικό, όπως ήδη προαναφέρθηκε, στην Ελλάδα δεν ακολουθήθηκε παράλληλη πορεία στον τομέα αυτό. Δυστυχώς υπάρχει σημαντική καθυστέρηση στην κατεύθυνση αυτή: τα βήματα είναι απελπιστικά αργά και οι διαδικασίες αναβάθμισης πολύ χρονοβόρες. Στην περίπτωση της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης Θεσσαλονίκης, ελάχιστα είναι τα δημόσια σχολεία που διαθέτουν υποτυπώδη εξοπλισμό (π.χ. Η/Υ, πρόσβαση στο Διαδίκτυο, εξειδικευμένο λογισμικό/ υλικό για τη μουσική κλπ). Στις λίγες εξαιρέσεις που υπάρχουν, προηγήθηκε το προσωπικό μεράκι του διευθυντή. Εάν επικεντρωθούμε στο ειδικό κομμάτι της χρήσης νέων τεχνολογιών στη μουσική εκπαίδευση της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, τότε τα πράγματα γίνονται απελπιστικά. Ελάχιστα δημοτικά σχολεία (κυρίως ιδιωτικά) έχουν να επιδείξουν κάτι στον τομέα αυτό, κυρίως βασισμένα στο προσωπικό ενδιαφέρον των δασκάλων μουσικής.

Προσπαθώντας να καταγράψουμε τη δυναμική της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών στη μουσική εκπαίδευση στο δημοτικό, στην Ελληνική πραγματικότητα, επιλέχθηκαν τρία τέτοια σχολεία της Θεσσαλονίκης και δόθηκαν ερωτηματολόγια στους μαθητές των Δ, Ε, και ΣΤ τάξεων, που αφορούσαν στη χρήση των νέων τεχνολογιών στο σχολείο και στη μουσική εκπαίδευση. Οι Πίνακες 1-3 παρουσιάζουν ενδεικτικά αποτελέσματα της ανάλυσης των ερωτηματολογίων.

Φύλλο	Ηλικία (σε έτη)			Σύνολο
	10	11	12	
Αγόρια				
Όχι	0	24	16	40
Ναι	23	23	22	68
Σύνολο	23	47	38	108
Κορίτσια				
Όχι		18	9	27
Ναι	21	24	27	72
Σύνολο	21	42	36	99

Πίνακας 1: Ερώτηση για τη χρήση των Η/Υ στο σχολείο για εργασίες

Η ανάλυση των δεδομένων του Πίνακα 1 έδειξε ότι οι απαντήσεις των αγοριών που αφορούν την χρήση των Η/Υ στο σχολείο ήταν στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=17,913$ $df=2$ $p<.001$). Επίσης στατιστικώς σημαντικές βρέθηκαν και οι απαντήσεις που έδωσαν τα κορίτσια ($\chi^2=13,112$ $df=2$ $p<.001$). Όταν οι διαφορές εξετάστηκαν ανά φύλο δεν βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=2,25$ $df=1$ $p<.134$).

Φύλο		Ηλικία			Σύνολο
		10	11	12	
Αγόρια					
	Πολύ καιρός πριν που δεν θυμάμαι	9	10	19	38
	Κάποια χρόνια πριν	18	29	27	74
	Περίπου ένα χρόνο πριν	10	10	8	28
	Λίγους μήνες πριν	11	12	2	25
	Λιγότερο από δύο μήνες πριν	8	6	2	16
	Δεν έχω χρησιμοποιήσει ποτέ Η/Υ	3	4	4	11
Σύνολο		59	71	62	192
Κορίτσια					
	Πολύ καιρός πριν που δεν θυμάμαι	9	8	17	34
	Κάποια χρόνια πριν	10	17	26	53
	Περίπου ένα χρόνο πριν	15	13	12	40
	Λίγους μήνες πριν	7	12	7	26
	Λιγότερο από δύο μήνες πριν	3	12	6	21
	Δεν έχω χρησιμοποιήσει ποτέ Η/Υ	1	2	5	8
Σύνολο		45	64	73	182

Πίνακας 2: Ερώτηση για την πρώτη χρήση των Η/Υ

Η ανάλυση των δεδομένων του Πίνακα 2 έδειξε ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των αγοριών είχαν την πρώτη τους επαφή με Η/Υ σε μικρή ηλικία. Παρόμοιες ήταν οι απαντήσεις που έδωσαν τα κορίτσια. Η ανάλυση των δεδομένων του Πίνακα 3 έδειξε ότι τα αγόρια βλέπουν με σχετικά διαφορετικό τρόπο τη χρήση των Η/Υ στο μάθημα της μουσικής. Παρόλα αυτά, τα περισσότερα συμφωνούν ότι είναι ενδιαφέρουσα ιδέα. Το ίδιο εξάγεται και από τις απαντήσεις των κοριτσιών. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι παρατηρούμενες διαφορές στις συχνότητες στους Πίνακες 1-3 δεν αντικατοπτρίζουν και στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Από τα ενδεικτικά αποτελέσματα των Πινάκων 1-3 γίνεται φανερό ότι κατά μέσο όρο (αγόρια + κορίτσια) 67% χρησιμοποιούν τον Η/Υ για εργασίες στο σχολείο, 71% έχουν γνωρίσει και χειριστεί Η/Υ από μικρή ηλικία, ενώ 67% βρίσκει ενδιαφέρουσα έως πολύ ενδιαφέρουσα την ιδέα της χρήσης Η/Υ ή/και Διαδικτύου στο μάθημα της μουσικής. Αυτό οδηγεί στη διαπίστωση ότι *οι μαθητές της πρωτοβάθμιας κατά μείζονα λόγο γνωρίζουν τον Η/Υ, το χρησιμοποιούν σαν εργαλείο και δε διστάζουν να τον δοκιμάσουν και στο χώρο της μουσικής*. Η διαπίστωση αυτή αποτελεί σημαντικό κίνητρο (παρόλη την αργή βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης στον Ελλαδικό χώρο) για την πρόταση ενός μοντέλου μέτρησης και ενίσχυσης της συνεργατικότητας των μαθητών του δημοτικού σχολείου, στα πλαίσια του μαθήματος της μουσικής, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Φύλλο	Ηλικία			Σύνολο
	10	11	12	
Αγόρια				
Καινοτομική	7	14	7	28
Πολύ ενδιαφέρουσα	21	12	18	51
Ενδιαφέρουσα	17	9	11	37
Όχι τόσο ενδιαφέρουσα	5	11	9	25
Χωρίς ενδιαφέρον	3	4	4	11
Άχρηστη	5	17	9	31
Σύνολο	58	67	58	183
Κορίτσια				
Καινοτομική	2	8	7	17
Πολύ ενδιαφέρουσα	18	17	21	56
Ενδιαφέρουσα	16	2	16	53
Όχι τόσο ενδιαφέρουσα	7	4	12	23
Χωρίς ενδιαφέρον	0	2	5	7
Άχρηστη	1	10	9	20
Σύνολο	44	62	70	176

Πίνακας 3: Ερώτηση για το πώς βρίσκουν οι μαθητές την ιδέα να διδάσκονται μουσική με τη χρήση Η/Υ ή/και Διαδικτύου

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΣΩ Η/Υ

Το προτεινόμενο μοντέλο στηρίζεται στην προσέγγιση της συνεργατικότητας μέσω ενός ημι-δομημένου διαλόγου με τη χρήση Η/Υ και αποτελεί μια επέκταση του μοντέλου που προτάθηκε από την Χατζηλεοντιάδου (2000). Πιο συγκεκριμένα, δημιουργείται ένα σύνολο συνεργατικών δραστηριοτήτων, οι οποίες αντιστοιχίζονται σε συνεργατικές μεταβλητές, όπως: πρόταση, αντιπρόταση, σχόλιο, διευκρίνιση, συμφωνία, ερώτηση (χαμηλού επιπέδου, όπως π.χ. γνώσης, κατανόησης, εφαρμογής, και υψηλού επιπέδου, όπως π.χ. ανάλυσης, σύνθεσης, αξιολόγησης). Οι μεταβλητές αυτές, συνδέονται με κάποιους συντελεστές βαρύτητας (w_{ij}), συνδέονται με κάποιους εμπειρικούς συντελεστές βαρύτητας, ανάλογα με το πόσο συμβάλλουν στα χαρακτηριστικά της συνεργατικότητας, δηλ. την πρωτοβουλία, τη δημιουργικότητα, την ανάπτυξη και τη διαφωνία (Χατζηλεοντιάδου, 2000). Η αντιστοιχία αυτή απεικονίζεται στον Πίνακα 4. Μέσω της αντιστοιχίας του Πίνακα 4, γίνεται εφικτή η ποσοτικοποίηση των χαρακτηριστικών της συνεργατικότητας, άρα και η μέτρησή της, αρκεί να ποσοτικοποιηθούν οι συνεργατικές μεταβλητές. Αυτό γίνεται με τη χρήση του Η/Υ, όπου δημιουργείται ένα συνεργατικό περιβάλλον μεταξύ δύο μαθητών, Α και Β, οι οποίοι επικοινωνούν σε περιβάλλον ιστοσελίδας. Το ημι-δομημένο περιβάλλον που χρησιμοποιούν τους επιτρέπει να ξεκινούν προτάσεις οι οποίες συνδέονται άμεσα με τις συνεργατικές μεταβλητές. Έτσι, π.χ. η επιλογή της εκκίνησης μιας φράσης «θα πρότεινα να ...» ή της φράσης «συμφωνώ με αυτά που λες», είναι δύο παραδείγματα που συνδέονται με 'πρόταση' και 'συμφωνία', αντίστοιχα. Το περιβάλλον του Η/Υ καταγράφει τις επιλογές των χρηστών (μέσω των κλικ που κάνουν με το ποντίκι για τις επιλογές τους) και αποθηκεύει τη μεταβολή των συνεργατικών μεταβλητών του κάθε μαθητή (Α και Β) κατά τη διάρκεια της συνεργασίας. Μέσω των βαρών του Πίνακα 4 υπολογίζονται ποσοτικά δεδομένα για τα χαρακτηριστικά της συνεργατικότητας. Για τη μετατροπή των δεδομένων αυτών σε υπολογισμό του βαθμού συνεργατικότητας των μαθητών Α και Β χρησιμοποιείται τεχνολογία ευφυούς λογικής, και πιο συγκεκριμένα η ασαφής λογική (fuzzy logic) (Barros and Verdejo, 1999). Έτσι,

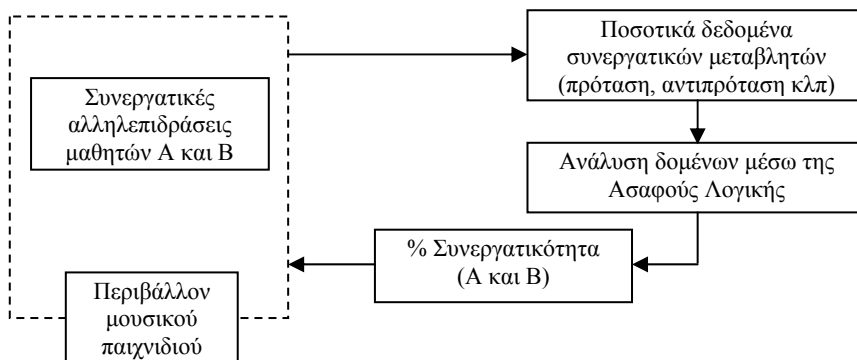
τα χαρακτηριστικά της συνεργατικότητας μετατρέπονται σε ‘λεκτικές μεταβλητές’ (linguistic variables) και αντιστοιχίζονται σε ‘συναρτήσεις συμμετοχής’ (membership functions), οι οποίες καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο συμμετέχει κάθε λεκτική μεταβλητή στη συνεργατικότητα. Μέσα από ένα σύνολο IF-THEN κανόνων, καθορίζονται κάθε φορά τα ποσοστά ενεργοποίησης της κάθε συνάρτησης συμμετοχής, και μέσω μιας διαδικασίας ασαφοποίησης (π.χ. κέντρου βάρους), εξάγεται μια αριθμητική (crisp) τιμή για το ποσοστό της συνεργατικότητας των μαθητών Α και Β (Χατζηλεοντιάδου, 2000).

Είδος συμβολής		Συντελεστές βαρύτητας W_{ij}			
		$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$
i		Πρωτο-βουλία	Δημιουργικότητα	Ανάπτυξη	Διαφωνία
1	Πρόταση	10	10	10	10
2	Αντιπρόταση	10	9	9	10
3	Σχόλιο	4	3	2	1
4	Διευκρίνιση	4	2	2	1
5	Συμφωνία	1	1	1	1
6	Ερώτηση χαμηλού επιπέδου	4	3	3	3
7	Ερώτηση υψηλού επιπέδου	7	3	6	3

Πίνακας 4: Αντιστοιχία μέσω συντελεστών βαρύτητας των συνεργατικών μεταβλητών με τα χαρακτηριστικά της συνεργατικότητας (Χατζηλεοντιάδου, 2000)

Για τον έλεγχο της βελτίωσης της συνεργατικότητας κατά τη διάρκεια της συνεργασίας των μαθητών Α και Β επιλέγεται η χρήση βηματικής μελέτης περίπτωσης (case study in steps) (Χατζηλεοντιάδου, 2000), η οποία επιτρέπει την τροφοδότηση των μαθητών με το ποσοστό της συνεργατικότητάς τους στο τέλος του κάθε βήματος της μελέτης περίπτωσης. Η μελέτη περίπτωσης, μπορεί να αφορά σε ποικίλα θέματα της μουσικής εκπαίδευσης, όπως π.χ. η σύνθεση ενός μουσικού έργου σε βήματα (π.χ. 2 μουσικά μέτρα σε κάθε βήμα της μελέτης περίπτωσης). Μέσω της τροφοδότησης με το ποσοστό της συνεργατικότητας, οι μαθητές βλέπουν το επίπεδο συνεργασίας τους στο προηγούμενο βήμα (π.χ. εάν είναι ισοδύναμο, 50%-50%, ή άνισο 80%-20%) και ανάλογα προσπαθούν να ακολουθήσουν (σε συνεργασία με το δάσκαλο) διορθωτικές κινήσεις (Χατζηλεοντιάδου, 2000). Το παραδοτέο κάθε βήματος συνδυάζεται και καταλήγει στο τελικό παραδοτέο (στο τέλος του τελευταίου βήματος-συνήθως 6-8 σε αριθμό), το οποίο αξιολογείται από το δάσκαλο ως το αποτέλεσμα της συνεργασίας των μαθητών Α και Β πάνω στο δοσμένο θέμα. Έτσι, παράλληλα με την αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών ο δάσκαλος (αλλά και οι μαθητές) έχει και μια ποσοτική αξιολόγηση της ικανότητας συνεργασίας των μαθητών (Χατζηλεοντιάδου, 2000). Για την υλοποίηση του παραπάνω μοντέλου στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να ληφθεί υπόψη η ηλικία των μαθητών σε συνδυασμό με το βαθμό πολυπλοκότητας του μοντέλου. Για το λόγο αυτό, το μοντέλο της Χατζηλεοντιάδου τροποποιείται και υλοποιείται σε περιβάλλον μουσικού παιχνιδιού, το οποίο εξοικειώνει πολύ εύκολα το μαθητή με τη διαδικασία (αφού στην πράξη ακολουθεί κανόνες παιχνιδιού) και τον παροτρύνει προς τη βέλτιστη συμμετοχή (επίτευξη high-score, δηλ. σύγκλιση προς την ισοδύναμη συνεργατικότητα). Πρέπει να σημειωθεί ότι το προτεινόμενο μοντέλο είναι ανεξάρτητο του περιεχομένου της χρησιμοποιούμενης μελέτης περίπτωσης και θα μπορεί να εφαρμοστεί με ποικίλους τρόπους (δηλ. διαφορετικά μουσικά παιχνίδια), ανάλογα με την τάξη, το είδος του

σχολείου που χρησιμοποιείται κλπ. Στο Σχήμα 1, απεικονίζεται το μπλοκ διάγραμμα του προτεινόμενου μοντέλου. Από το σχήμα αυτό, είναι φανερή η διττή φύση του μοντέλου: α) απλοποιημένο περιβάλλον στο χρήστη (λόγω ηλικίας), αλλά με το ενδιαφέρον ενός παιχναδιού, και β) προηγμένη μέθοδος υπολογισμού της συνεργατικότητας (στο background), με στόχο την αύξηση της ακριβείας και της αντικειμενικότητας στην αξιολόγηση των μαθητών.



Σχήμα 1: Το μπλοκ διάγραμμα του προτεινόμενου μοντέλου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Το προτεινόμενο μοντέλο παρέχει στο δάσκαλο της μουσικής μια αντικειμενική διαδικασία αξιολόγησης της συνεργατικότητας των μαθητών με τη χρήση νέων τεχνολογιών. Έτσι, ο δάσκαλος δε στηρίζεται σε μια ποιοτική αξιολόγηση των δυνατοτήτων συνεργασίας των μαθητών, αλλά συνδυάζει τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης που του παρέχει το μοντέλο με την αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου κάθε μαθητή, σχηματοποιώντας μια πιο ολοκληρωμένη άποψη για το μαθητή. Παράλληλα, το μοντέλο δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή, ακολουθώντας τη δομή ενός μουσικού παιχνιδιού, να συνδυάσει τη μάθηση με τη συνεργασία, ώστε να αναπτύξει ένα κοινωνικό αισθητήριο που θα του επιτρέψει να εντάξει τον εαυτό του σε ομάδες κοινού ενδιαφέροντος, έχοντας εκπαιδευτεί να συμμετέχει σε αυτές όσο το δυνατόν πιο ισοδύναμα. Η χρήση της μουσικής ως μέσο συνεργατικής μάθησης αποδίδει σε μεγάλο βαθμό, αφού τα εγγενή συνεργατικά χαρακτηριστικά της μετατρέπουν τη συμμετοχή των μαθητών σε αυθόρμητη διαδικασία μάθησης. Έτσι, ο μαθητής μετατρέπεται σε ενεργό στέλεχος της τάξης και συνειδητοποιεί το ρόλο του ως προσωπικότητα αλλά και μέλος του κοινωνικού συνόλου.

Κατά την παρούσα φάση το μοντέλο βρίσκεται ακόμη στη θεωρητική του μορφή. Η σχεδίαση ευέλικτου περιβάλλοντος μουσικού παιχνιδιού (σημαντικό στοιχείο για την αποδοχή του μοντέλου από το μαθητή) και η υλοποίησή του στον Η/Υ ως ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα (μέσω FrontPage 2000, Access 2000, Matlab 6.1, Visual Basic και C++) είναι οι άμεσοι στόχοι υλοποίησης. Η εφαρμογή του μοντέλου στην πράξη και η βελτιστοποίησή του μέσω της ανάδρασης από τη χρήση του θα παρέχει ένα σημαντικό εργαλείο για την αναμόρφωση της μουσικής διδασκαλίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση της Ελλάδας, επιταχύνοντας τους ρυθμούς χρήσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους διευθυντές, τους δασκάλους μουσικής, τους τεχνικούς και πάνω από όλα τα παιδιά των τριών δημοτικών σχολείων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης Θεσσαλονίκης για την αυθόρμητη συμμετοχή τους στη διαδικασία των ερωτηματολογίων. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το ΥΠΕΠΘ για τη χορήγηση εκπαιδευτικής άδειας για την εκπόνηση της παρούσας έρευνας κατά τη διάρκεια της διδακτορικής διατριβής μου στο Πανεπιστήμιο του Bristol, Αγγλίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abeles H. F.; Hoffer, C. R.; Klotman, R. H. (1984), *Foundations of music education*, New York: Schirmer.
- Baker, M.H.; Tia, J.R.; & Traum, David (1999), The role of grounding in collaborative Learning Tasks, In P. Dillenbourg (Ed), *Collaborative Learning Cognitive and computational Approaches*, Oxford: Pergamon.
- Barnes, D. & Todd, F. (1977), *Communication and Learning in Small Groups*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Barros, B. & Verdejo, M. F. (2000) Analysing Student Interaction Processes in Order to Improve Collaboration, *The DEGREE Approach, Inter. J. Artificial Intelligence in Education*, 11, 221-241.
- Bennett, C.&Dunne E.(1992) *Managing Classroom Groups*, Hemel Hempstead:Simon& Schuster.
- Blaye, A.; Light, P. H.; Joiner, R.; & Sheldon, S. (1991), Collaboration as a Facilitator of planning and problem solving on a computer-based task, *British J. of Developmental Psych.*, 9, 471-483.
- Cohen, M. (2001), Primary 3, *Guardian*, 7(12), 7.
- Dillenbourg, P.; Baker, M.; Blaye, A.; & O' Malley, C. (1995), The Evolution of Research on Collaborative Learning, In E. Spada, & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machines: Towards an Interdisciplinary Learning Science*, Oxford: Elsevier.
- Dillenbourg, P. & Baker, M. (1996), Negotiation Spaces in Human-Computer Collaborative Learning, *Proceedings of the Int. Conf on Cooperative Systems*, Juan-les-Pins, France.
- Dillenbourg, P. (1999), *Collaborative Learning Cognitive and Ccomputational Approaches*, Oxford: Pergamon.
- Doise, W. & Mugny, W. (1984), *The Social Development of the Intellect*, Oxford: Pergamon Press.
- Durrant, C. & Welch, G. (1995), *Making Sense of Music*, London: Cassell.
- Freedman, T. (2001), What Do You Need to Teach ICT to the Very Young? *Guardian*, 7(12), 15.
- Χατζηλεοντιάδου, Σ. (2000), *Design Optimisation on Environmental Engineering via ODL Procedures: an Artificial Intelligence Model Using Neurofuzzy System*, Ph.D. Thesis at Aristotle Univ. of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.
- Kerr, J. (2001), Primary 3, *Guardian*, 7(12), 15.
- Kumar, V. S. (1996), <<http://www.cs.usask.ca/grads/vsk719/academic/890/project2/node7.html>>.
- Kutnick, P. & Thomas, M. (1990), Dyadic Pairings for the Enhancement of Cognitive Development in the School Curriculum, *British Educational Research Journal*, 16(4), 399-406.
- Lave, J. (1988), *Cognition in Practice*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ligorio, B. (1997), *Social Influence in a Text-Based Virtual Reality*. Master's thesis in social psychology, School of Education and Psychology, University of Geneva, Switzerland.
- Lloyd, C. and Beard, J. (1995), *Managing Classroom Collaboration*, London: Cassell.
- Piaget, J. (1928), *Judgement and Reasoning in the Child*, New York: Harcourt Brace.
- Piaget, J. (1932), *The Moral Judgement of the Child*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Rogoff, B. (1990), *Apprenticeship in Thinking*, New York: Oxford University Press.
- Scanlon, E., Issroff, K., Murphy, P. (1999), Collaboration in a Primary Classroom: Mediating Science Activities Through New Technology, In K. Littleton and P. Light (Eds.), *Learning with Computers: Analysing Productive Interactions*, London: Routledge.
- Schwartz, D. L. (1995), The Emergence of Abstract Representations in Dyadic Problem Solving, *Journal of the Learning Sciences*, 4, 321-354.
- Steiner, V. J. (2000), *Creative Collaboration*, Oxford: Oxford University Press.
- Tinzmann, M.B; Jones, B. F; Fennimore, T. F; Baker, J.; Fine, C., & Pierce, J. (1990), *What is the Collaborative Classroom*, NCREL, Oak Brooks.
- Totten S.,Sills T., Digby A.&Russ P.(1991)*Cooperative learning:A guide to research*,NY:Garland.
- Twining J. (2000),<<http://www.du.edu/LIS/collab/indscholl/collaboration/431litreview.htm>>.
- Vygotsky, L. S. (1978), *Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge: Harvard University Press.