



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ - ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ - ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
UNIVERSITY OF CYPRUS

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελετώντας τη διαφοροποίηση στη Διδασκαλία των
Μαθηματικών στο Λύκειο

[Πετρούλια Μαρία]

[Δ201524]

Επιβλέπων Συμβουλευτικής Επιτροπής

[Γιώργος Ψυχάρης]

[Επίκουρος Καθηγητής]

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2018

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία
εκπονήθηκε στα πλαίσια των σπουδών
για την απόκτηση του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

που απονέμει το

**Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη
«Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών»**

Εγκρίθηκε την 27^η Σεπτεμβρίου 2018 από **Εξεταστική Επιτροπή** αποτελούμενη από τους :

Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα
▪ Γ. Ψυχάρη (Επιβλέπων)	Επικ. Καθηγητή
▪ Θ. Ζαχαριάδη	Καθηγητή
▪ Δ. Πόταρη	Καθηγήτρια

Η εκπόνηση της παρούσας Διπλωματική Εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την καθοδήγηση της **Συμβουλευτικής Επιτροπής** αποτελούμενη από τους:

Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα
▪ Γ. Ψυχάρη (Επιβλέπων)	Επικ. Καθηγητή
▪ Θ. Ζαχαριάδη	Καθηγητή
▪ Δ. Πόταρη	Καθηγήτρια

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς τη συμβολή και τη συμπαράσταση πολλών ανθρώπων. Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να τους εκφράσω τις ευχαριστίες μου, με την πεποίθηση ότι φάνηκα αντάξια των προσδοκιών τους.

Αισθάνομαι πρωτίστως την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα κ. Ψυχάρη Γεώργιο, Επίκουρο Καθηγητή του Ε.Κ.Π.Α, για την άψογη συνεργασία που είχαμε, το ειλικρινές ενδιαφέρον του, τη συνεχή επιστημονική καθοδήγησή του, την άμεση βιβλιογραφική ενημέρωση που μου παρείχε και τις ξεκάθαρες κατευθυντήριες γραμμές που μου έδινε.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα άλλα δύο μέλη της Τριμελούς Επιτροπής, την Καθηγήτρια κα Πόταρη Δέσποινα και τον Καθηγητή κ. Ζαχαριάδη Θεοδόσιο για την ιδιαίτερα εποικοδομητική συνεργασία που είχαμε καθώς και για και τις πολύτιμες υποδείξεις που μου παρείχαν.

Θερμές ευχαριστίες επίσης οφείλω στην Άννα και στο Μάνο, για τη διαρκή στήριξή τους σε όλο το διάστημα των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου, για την αμέριστη ηθική συμπαράσταση, την οικονομική υποστήριξη και την αδιάκοπη ενθάρρυνσή τους σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Μαρία Πετρούλια

Αθήνα, 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
Abstract.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	14
2.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	14
2.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ.....	26
2.3 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ.....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	43
3.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	43
3.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΜΛΙΝΣΟΝ.....	44
3.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΕΣ.....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	60
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	60
4.2 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ.....	60
4.3 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ – ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	63
5.1 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ- Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ-ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	63
5.1.1 ΔΙΑΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ.....	64
5.1.2 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	65
5.1.3 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	66
5.1.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	67
5.1.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ.....	67
5.1.6 ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ.....	71
5.1.6.1 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ (by content).....	71
5.1.6.2 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (by process).....	72
5.1.6.3 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΡΟΙΟΝ (by product).....	75
5.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ-ΕΜΠΟΔΙΑ.....	76
5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	83

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την τελευταία δεκαετία η έρευνα έχει εστιάσει στην έννοια της διαφοροποίησης στη διδασκαλία των μαθηματικών, δηλαδή στη διδασκαλία που λαμβάνει υπόψη τις διαφορετικές ανάγκες και τα επίπεδα σκέψης όλων των μαθητών σε μια σχολική τάξη.

Οι εκπαιδευτικοί που θέλουν να εφαρμόσουν διαφοροποίηση στο μάθημά τους στην τάξη σχεδιάζουν δραστηριότητες προσαρμοσμένες για το σύνολο των μαθητών. Ωστόσο η φύση και τα χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων αυτών όπως και η εφαρμογή τους στο μάθημα αποτελούν αντικείμενο μελέτης στη σύγχρονη έρευνα στο πεδίο της διδακτικής των μαθηματικών. Ένα μέρος της σύγχρονης έρευνας εστιάζει στην αξιοποίηση γνωστικά απαιτητικών δραστηριοτήτων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι οποίες ενισχύουν το ενδιαφέρον των μαθητών, αναπτύσσουν τον διάλογο και ευνοούν την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έλαβε χώρα στο πλαίσιο ενός ευρωπαϊκού προγράμματος και πραγματοποιήθηκε μελέτη εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που χρησιμοποιούν τη στρατηγική της διαφοροποίησης στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Λύκειο. Το ερευνητικό ενδιαφέρον εστιάστηκε στη μελέτη των ζητημάτων που ανακύπτουν και καλείται ο εκπαιδευτικός να αντιμετωπίσει όταν προσπαθεί να κάνει διαφοροποιημένη διδασκαλία και ο τρόπος επίλυσής τους. Επιπλέον, εξετάστηκε κατά πόσο η διαφοροποιημένη διδασκαλία βοηθάει στον τρόπο σκέψης των μαθητών και συμβάλλει στην ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος μέσα σε μια τάξη που υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα μαθητών. Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων μελετήθηκαν τρεις εκπαιδευτικοί από δύο διδακτικές ώρες ο καθένας σε τάξεις Λυκείου και πιο συγκεκριμένα στην Α Λυκείου, ένα Άλγεβρα και ένα Γεωμετρία. Πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις από τους εκπαιδευτικούς πριν και μετά την κάθε διδασκαλία.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με ποιοτική έρευνα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η διδασκαλία με απαιτητικές δραστηριότητες με όλους τους μαθητές αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς κι είναι απαραίτητο να μελετηθούν οι δυσκολίες που έχουν, ώστε να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά.

Λέξεις κλειδιά: διαφοροποίηση, απαιτητικές δραστηριότητες, μαθηματική πρόκληση, γνωστικές απαιτήσεις

Abstract

Over the last decade research has focused on the concept of modulation in mathematics teaching, teaching that takes into account the different needs and levels of thinking of all students in a classroom.

Teachers who want to apply differentiation to their classroom class are planning activities tailored to all students. However, the nature and characteristics of these activities as well as their application to the subject are studied in modern research in the field of mathematics teaching. Part of modern research focuses on the use of cognitively demanding activities in teaching mathematics. Cognitive demanding activities enhance interest, enhance pupils' interest, develop dialogue between students and teachers and students, and foster the development of mathematical thinking.

This paper was carried out as part of a European program and a study of secondary education teachers was conducted using the differentiation strategy in teaching mathematics at the Lyceum. The research interest was focused on the study of the issues that arise and the teacher is called upon to face when trying to make differentiated teaching and the way it tries to solve them. In addition, it was examined whether differentiated teaching helps students' thinking and contributes to the smooth conduct of the course within a classroom with different levels of students. In order to answer the research questions, three teachers from two teaching hours each studied in Lyceum classes and more specifically in the 1st Lyceum. Each teacher devoted one lesson to Geometry and one to Algebra. Teachers were interviewed before and after each lesson.

The results were analyzed by qualitative research. The results of the research have shown that teaching with demanding activities with all students is a challenge for teachers and it is necessary to study their difficulties in dealing with them effectively.

Keywords: differentiation, demanding activities, mathematical challenge, cognitive demand.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θεωρία για τις πολλαπλές νοημοσύνες (MI) έχει γίνει ευρέως αναγνωρισμένη ως ένα χρήσιμο πλαίσιο για τους εκπαιδευτικούς που έχουν παρατηρήσει ότι οι διαφορετικοί μαθητές έχουν διαφορετικές δυνάμεις και μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους. Η θεωρία του MI περιλαμβάνει την παραδοσιακά ακαδημαϊκή νοημοσύνη των γλωσσικών και λογικών μαθηματικών νοημάτων, καθώς και των οπτικών, μουσικών, σωματικών, κιναισθητικών, διαπροσωπικών, ενδοπροσωπικών και φυσιοκρατικών νοημάτων. Η κρίσιμη θεωρία του MI είναι ότι κάθε νοημοσύνη έχει διαφορετική αναπτυξιακή τροχιά και διαφορετικές λειτουργίες επεξεργασίας πυρήνα (Gardner, 1999, 1993). Αυτό υπονοεί ότι οι μαθητές γενικά μπορούν να εμπλέκουν τη σκέψη και την επίλυση προβλημάτων ανώτερης τάξης σε μια περιοχή πνευματικής δύναμης και μόνο σε χαμηλότερη τάξη σκέψης σε μια περιοχή σχετικής αδυναμίας. Για παράδειγμα, ένας μαθητής προικισμένος στη γλωσσολογική νοημοσύνη μπορεί να παράγει ένα δημιουργικό και πρωτότυπο ποίημα, αλλά μπορεί να αγωνιστεί με ένα έργο που απαιτεί υψηλού επιπέδου χωρικές ικανότητες. Είναι γεγονός ότι στη διδακτική των μαθηματικών, τα μαθηματικά καθήκοντα διαδραματίζουν εξέχοντα ρόλο (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001; Boem et al., 2010), διότι πολλές δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης στην τάξη των μαθηματικών βασίζονται στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Boesen et al., 2014). · Doyle, 1988). Πολλές μελέτες δείχνουν τη σημασία της συμμετοχής των φοιτητών σε απαιτητικά και πολύπλοκα καθήκοντα για την προώθηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (π.χ., Boaler & Staples, 2008, Stein & Lane, 1996) και για την ανάπτυξη της μαθηματικής ικανότητας των μαθητών (Blomhøj & Jensen, 2007). Η επιλογή κατάλληλων εργασιών μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για πολλούς εκπαιδευτικούς. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι οι καθηγητές τείνουν να επικεντρώνονται σε επιφανειακά χαρακτηριστικά, όπως μαθηματικό περιεχόμενο ή θέματα, κατά την ανάλυση καθηκόντων (π.χ. Arbaugh & Brown, 2005, Stein, Baxter & Leinhardt, 1990) σχετικά με τις έννοιες και τις δεξιότητες που πρέπει να καλύψουν (Hiebert et al., 1997). (Arbaugh & Brown, 2005, Stein et al., 1990). Η κατάρτιση μπορεί να ενισχύσει τις ικανότητες των εκπαιδευτικών, ώστε να αναλύσουν τη γνωστική

αναζήτηση των καθηκόντων τους (Arbaugh & Brown, 2005; Boston & Smith, 2011) και να τους επιτρέψει να βελτιώσουν τις ευκαιρίες των μαθητών τους για μάθηση.

Οι (Sowell et al., 1990) συμφωνούν ότι οι μαθηματικά προικισμένοι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να κάνουν μαθηματικά που συνήθως επιτυγχάνονται από μεγαλύτερους φοιτητές ή να συμμετέχουν σε ποιοτικά διαφορετική μαθηματική σκέψη από ότι οι υπόλοιποι συμμαθητές τους. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία πλαισιώνει επίσης μια εικόνα για τους προικισμένους μαθητές που αντιστοιχεί στην κατανόηση του ταλέντου αυτού ως ένα δυναμικό και αναδύόμενο χαρακτηριστικό. Ωστόσο, η ομαδική δουλειά, καθαυτή, δεν αντιπροσωπεύει διαφοροποίηση, ακόμη και όταν οι μαθητές εργάζονται σε διαφορετικά προβλήματα (Hoeflinger, 1998). Προκειμένου να συμβεί πραγματική διαφοροποίηση, ο δάσκαλος θα πρέπει να προκαταλάβει τις κατανοήσεις που είναι κεντρικές σε μια τάξη και στη συνέχεια να τροποποιήσει σκόπιμα τις δραστηριότητες για να εξαλείψει την επανάληψη. Αυτές οι τροποποιήσεις εμπίπτουν σε τρεις γενικές κατηγορίες: διαφοροποιημένο περιεχόμενο, διαφοροποιημένη διαδικασία και διαφοροποιημένο προϊόν (Tomlinson, 1999). Τα βασικά συστατικά των τροποποιήσεων του μαθήματος των μαθηματικών θα πρέπει να ακολουθήσουν τέσσερις γενικές αρχές: Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει (α) να παρέχει περιεχόμενο με μεγαλύτερο βάθος (β) με μεγαλύτερη πολυπλοκότητα, (γ) να καλλιεργεί μια προσέγγιση ανακάλυψης που να ενθαρρύνει τους μαθητές να διερευνήσουν έννοιες, (4) να δημιουργεί ευκαιρίες για διεπιστημονικές συνδέσεις (Stepanek, 1999).

Είναι γεγονός ότι η Νότια Αφρική ακολουθεί μια πολιτική περιεκτικής εκπαίδευσης. Παγκόσμιες οργανώσεις όπως η Παγκόσμια Τράπεζα, ο Εκπαιδευτικός, Επιστημονικός και Πολιτιστικός Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών και ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης υποστηρίζουν αυτή την πολιτική. Η συνεκτική εκπαίδευση είναι μια διαδικασία και μια προσέγγιση της εκπαίδευσης. Ως διαδικασία, περιλαμβάνει τροποποίηση περιεχομένου, δομών, προσεγγίσεων και στρατηγικών για την κάλυψη όλων των παιδιών (UNESCO 2009). Ως προσέγγιση, η συνεκπαίδευση στοχεύει στην υλοποίηση ενός ευρύτερου οράματος της Παγκόσμιας Διακήρυξης για την Εκπαίδευση για όλους (UNESCO 2000). Μια βασική αρχή που υποστηρίζει αυτή την προσέγγιση είναι ότι όλοι οι εκπαιδευόμενοι, παρά τις διαφορές τους ως προς την ηλικία, την εθνικότητα, τη γλώσσα, την τάξη, τις ειδικές μαθησιακές, πρέπει να μάθουν από

κοινού (INEE 2009). Η διαφοροποίηση, με την αρχή της διάκρισης των εμπειριών και των αναγκών των μεμονωμένων μαθητών, αποτελεί θέμα στην πρώτη γραμμή της εθνικής πολιτικής (Postlethwaite 1993) όχι μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο και τη Βόρεια Ιρλανδία αλλά και σε ένα ευρύτερο διεθνές πλαίσιο. Ο Bell και ο Pearson (1992), για παράδειγμα, σημείωσαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα όταν τα παιδιά «βασίζονταν σε αυτό που ήξεραν». Θεωρούσαν ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι που δεν βασίζονταν στις εμπειρίες των παιδιών σήμαιναν ότι ήταν διαφορετικό το ενδιαφέρον τους όταν σχετίζονται με ένα τέτοιο θέμα.

Τα τελευταία χρόνια, υπήρξαν ανησυχίες σχετικά με την ποιότητα των πρακτικών διαφοροποίησης των Ολλανδών εκπαιδευτικών (Εκπαιδευτική Επιθεώρηση, 2008b, 2010, 2012). Μόνο το 48% των σχολείων σε αντιπροσωπευτικό δείγμα κρίθηκε ότι διαφοροποιούν επαρκώς όλα τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των πρακτικών διαφοροποίησης (Εκπαιδευτική Επιθεώρηση, 2013α). Επιπλέον, αναφέρθηκε ότι η ευέλικτη προσαρμογή της διδασκαλίας σε επίπεδα απόδοσης δημιουργεί προβλήματα στους ολλανδούς εκπαιδευτικούς: διότι έχουν βρεθεί ότι αναλύουν ανεπαρκώς και δεν ερμηνεύουν σωστά τα δεδομένα επιδόσεων των σπουδαστών. Έτσι λοιπόν είναι αμφίβολο αν η πρόσθετη διδασκαλία που παρέχεται είναι ιδανική για τις ανάγκες των μαθητών (εκπαιδευτική επιθεώρηση, 2010 · 2013α). Δεδομένης της σημασίας της ευθυγράμμισης μεταξύ της διδασκαλίας και του επιπέδου επάρκειας των μαθητών (Moon, 2005), η αποτελεσματικότητα των πρόσθετων οδηγιών που δεν βασίζονται σε δεδομένα απόδοσης είναι αμφίβολη.

Επιπλέον, σε κάποιο βαθμό αυτό το ουτοπικό όραμα μιας κοινής «εκπαίδευσης για όλους» πραγματοποιείται σε πολλές αυστραλιανές σχολές και σε άλλα υπάρχουν σαφή σημάδια αξιοσημείωτης προόδου για τον σκοπό αυτό. Αλλά ένα ουτοπικό σχέδιο για μια πλήρως συμπεριλαμβανόμενη διδασκαλία είναι εξαιρετικά δύσκολο να μεταφραστεί σε καθημερινή πρακτική στην τάξη (Croll & Moses, 2000, Perry, 1993). Οι πραγματικότητες και οι περιορισμοί σε μια συνηθισμένη τάξη εξασφαλίζουν ότι η κάλυψη των διαφορετικών αναγκών όλων των φοιτητών δεν θα είναι ποτέ εύκολη υπόθεση. Συγκεκριμένα, οι μοναδικές εκπαιδευτικές ανάγκες πολλών φοιτητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες θα είναι πάντα μια πολύ έντονη πρόκληση για την εφευρετικότητα οποιουδήποτε καθηγητή (Crockett, 2000). Επειδή κάθε τάξη με

περισσότερους από έναν σπουδαστές παρουσιάζει μια σειρά μαθησιακών αναγκών, οι δάσκαλοι προσπαθούν να προσφέρουν σε όλους τους μαθητές πρόσβαση, διότι αυτό που λειτουργεί για ορισμένους μαθητές δεν θα λειτουργήσει για άλλους (Berliner & Biddle, 1995). Αν περιμένουμε από τους μαθητές να περάσουν με επιτυχία σε δραστηριότητες υψηλών δεξιοτήτων, τότε φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί τους έχουν τουλάχιστον θεμελιώδεις δεξιότητες στη διαφοροποίηση. Η διαφοροποίηση είναι μια εννοιολογική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση που περιλαμβάνει προσεκτική ανάλυση των στόχων μάθησης, συνεχή αξιολόγηση των αναγκών των σπουδαστών και εκπαιδευτικές τροποποιήσεις ως απάντηση στα δεδομένα σχετικά με τα επίπεδα ετοιμότητας, τα ενδιαφέροντα, τα προφίλ μάθησης και τις επιδράσεις (Tomlinson, 1999, 2003). Οι δάσκαλοι που διαφοροποιούν τη χρήση δεδομένων συνεχούς αξιολόγησης για να ενημερώνονται για την διδασκαλία, αυξάνουν την πιθανότητα αλληλεπίδρασης των μαθητών με το περιεχόμενο, αναπτύσσουν σε βάθος κατανόηση και δημιουργούν την ικανότητα μετάδοσης της μάθησης όταν φθάσει ο χρόνος για έλεγχο (Tomlinson, Brimijoin, & Narvaez, In press) .

Η οικοδόμηση τόσο της ικανότητας όσο και της εμπιστοσύνης στη διαφοροποίηση απαιτεί γνώση του περιεχομένου, ένα ευρύ φάσμα εργαλείων αξιολόγησης, ευελιξία στην αντιστοίχιση των καθηκόντων με τους μαθητές, δημιουργικότητα στην εξεύρεση πόρων, συνεχή προβληματισμό και συνεργατική υποστήριξη (Brimijoin, 2002). Παρόλο που δεν υπάρχουν σαφώς καθορισμένοι κανόνες ή μέτρα για τον τρόπο με τον οποίο η διαφοροποίηση λειτουργεί σε μια τάξη, οι εκπαιδευτικοί που είναι εξειδικευμένοι στο να προσφέρουν σε όλους τους σπουδαστές πρόσβαση σε πρόγραμμα σπουδών και διδασκαλίας επικεντρώνονται σε ορισμένες βασικές αρχές που συνιστούν βέλτιστες πρακτικές και υποστηρίζουν την επιτυχία των φοιτητών. Η δημιουργία σαφών ορισμών για τις γνώσεις, τις κατανοήσεις και τις δεξιότητες που θα αποκτήσουν οι σπουδαστές από μια μαθησιακή εμπειρία είναι ένα σημείο εκκίνησης για τους εκπαιδευτικούς που διαφοροποιούνται καλά. Οι εκπαιδευτικοί θέλοντας να ξεκινήσουν μια διαδικασία Wiggins και McTighe (1998) κλήση προς τα πίσω σχεδιασμό (McTighe & Brown, επιλέγουν πρώτα τις δραστηριότητες ώστε να ξεκινήσουν με μια σαφή ιδέα των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων. Η χρήση αυτής της διαδικασίας για τον ορισμό μαθησιακών στόχων, λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα σχετικά

με τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών, τις επιδόσεις, τα ενδιαφέροντα, τις προτιμήσεις μάθησης και τις παρανοήσεις, μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα ότι όλοι οι μαθητές θα αναπτύξουν σε βάθος κατανόηση. Ορίζοντας τις οργανωτικές αρχές του περιεχομένου που διδάσκεται, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μετακινηθούν από μεμονωμένα γεγονότα στις συνδέσεις μεταξύ ιδεών και μεταξύ αυτών. Η έρευνα των σιωπηρών συνδέσεων και των υποκείμενων αρχών ενός θέματος μπορεί να διευκολύνει τη μεταφορά της μάθησης και τελικά να υποστηρίξει την απόδοση των μαθητών σε τυποποιημένες δοκιμές (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Οι δάσκαλοι που διαφοροποιούν επιδέξια κατανοούν ότι η αξιολόγηση είναι κεντρική, όχι περιφερική, και η διδασκαλία και η αξιολόγηση δεν έχει καμία αξία εκτός αν είναι ενημερωτική για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές (Wiggins & McTighe, 1998). Η αποτελεσματική διαφοροποίηση ενισχύεται από τη συνεχή αξιολόγηση, τη συνεχή μέτρηση της ανταπόκρισης των μαθητών στο ίδιο το πρόγραμμα σπουδών, την διδασκαλία και την αξιολόγηση. Όταν αρχίζουν τον σχεδιασμό τους προς τα πίσω για μια μονάδα μελέτης, οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να είναι αποτελεσματικοί χρησιμοποιούν κάθε διαθέσιμο κομμάτι δεδομένων για την κατανόηση του περιεχομένου. Κατά τη σχεδίαση των μαθησιακών εμπειριών, τα δεδομένα αυτά βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να διασφαλίσουν ότι κάθε μαθητής έχει ισότιμη και επαρκή πρόσβαση στο περιεχόμενο, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα ότι οι δοκιμές υψηλών προδιαγραφών θα μπορούσαν πραγματικά να υποστηρίξουν την ισότητα των μαθητών (Darling-Hammond, 2003).

Μια από τις πιο διαδεδομένες στρατηγικές διδασκαλίας για το χειρισμό της μάθησης ικανών μαθητών είναι η διαφοροποίηση. Η συνειδητοποίηση των εκπαιδευτικών σχετικά με την ανάγκη διαφοροποίησης σε όλες τις καταστάσεις στην τάξη οφείλεται στην έμφαση που δίνεται σε αυτό το φάσμα στρατηγικών. Ωστόσο, οι αρχικές μας έρευνες (Kerry & Kerry, 1997) φάνηκαν να υποδεικνύουν ότι έχει πραγματοποιηθεί μια κάποια έρευνα για τη συστηματική διερεύνηση των συναισθημάτων και του επαγγελματισμού από τη μεριά των εκπαιδευτικών. Ο Laar (1995) σημείωσε στο συμπλήρωμα εκπαίδευσης Times ότι ορισμένες παραδοσιακές προσεγγίσεις ήταν κοινές, όπως η πολυπλοκότητα της μάθησης, η αφιέρωση πρόσθετου χρόνου σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες, η ομαδοποίηση κατά ικανότητα, η

παροχή διαφορετικών υλικών υποστήριξης ανά επίπεδα και τέλος η αποδοχή διαφορετικών επιπέδων επίτευξης και τρόπων παρουσίασης από τους μαθητές.

Δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το ότι ο Dickinson & Wright (1993) εξέτασε λεπτομερώς τη διαφοροποίηση, προσδιορίζοντας ότι μπορεί να έρθει μέσω περιεχομένου, εργαλείων, αποστολής, αντίδρασης και υποστήριξης. Σε μια σύντομη έκδοση αυτού του βιβλίου (Open University, 1996) - που σχεδιάστηκε για ένα από τα πιο πρόσφατα μαθήματα αρχικής κατάρτισης των εκπαιδευτικών και, επομένως, προφανώς, το αποθετήριο της σημερινής σοφίας και της γνώσης για την επόμενη γενιά εκπαιδευτικών - υπάρχει μια σημαντική συζήτηση για το πώς θα μπορούσε να λειτουργήσει καθεμία από αυτές τις μεθόδους διαφοροποίησης στην πράξη, με παραδείγματα από την τάξη. Η διαφοροποίηση των προγραμμάτων σπουδών είναι μια στρατηγική που περιλαμβάνει την τροποποίηση, προσαρμογή και επέκταση των μεθοδολογιών, των στρατηγικών διδασκαλίας και αξιολόγησης και του περιεχομένου του προγράμματος σπουδών, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις ικανότητες, τα ενδιαφέροντα και τα υπόβαθρα των εκπαιδευομένων (Τμήμα Βασικής Εκπαίδευσης, 2011). Η πιο σημαντική αρχή είναι σύμφωνα με τους (Tomlinson και Strickland 2005) η δημιουργία ευέλικτης ομαδοποίησης. Με άλλα λόγια είναι η δημιουργία ευκαιριών για τους μεμονωμένους μαθητές να συμβάλλουν στη μάθηση των άλλων σε ομάδες της επιλογής τους και να επωφελούνται από αυτές. Παρουσιάζοντας ένα πρόγραμμα σπουδών υψηλής ποιότητας ,εξασφαλίζοντας ότι το πρόγραμμα σπουδών είναι συνεκτικό, συναρπαστικό, προκλητικό, προκαλεί σκέψη στους μαθητές. Επιπλέον, η συμμετοχή των μαθητών σε αξι�σέβαστες μαθησιακές εργασίες ,δίνοντας στους μαθητές καθήκοντα που είναι ελκυστικά και ουσιαστικά, παρέχοντάς τους τις απαιτούμενες δεξιότητες, γνώσεις και κατανόηση είναι επίσης σημαντικό. Τέλος, είναι γεγονός ότι αξιολογώντας συνεχώς τους εκπαιδευόμενους εφαρμόζοντας έναν συνεχή συνδυασμό τυπικής και άτυπης αξιολόγησης των εκπαιδευομένων και χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα μιας τέτοιας αξιολόγησης για να προσαρμόσει την εκπαίδευση στις ικανότητες των μαθητών, αποτελεί αρωγό αυτής της προσπάθειας.

Γενικότερα, υπάρχει έντονα η αντίθεση μεταξύ του σχεδιασμού της διαφοροποίησης και της παροχής διαφοροποιημένων μαθησιακών εμπειριών για το άτομο. Το ζήτημα των διαφορών μεταξύ των εκπαιδευομένων ήταν, φυσικά, καλά

τεκμηριωμένο (π.χ. Ainscow and Muncey 1989, King 1990, Spillman 1991, Weston 1992, Dickinson and Wright 1993, Harlen 1993, Stradling and Saunders 1993). Ο King (1990) έδωσε μια πολύ στενή ερμηνεία της διαφοροποίησης, όπου συνδέεται μόνο με την παραγωγή υλικών «τα αναπόφευκτα τρία επίπεδα των φύλλων εργασίας.» Αν η διαφοροποίηση σημαίνει ότι προσφέρονται ουσιαστικές ευκαιρίες στους μαθητές όλων των βαθμίδων ικανότητας, τότε ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών καθώς και η ευκολία προσέγγισης είναι απαραίτητη (Weston 1992, Postlethwaite 1993). Οι Versey et al. (1994) επεσήμανε ότι το εύρος της ικανότητας που υπάρχει στις περισσότερες ομάδες μαθητών είναι «το επίκεντρο της ανάγκης για διαφοροποίηση», αλλά ο καθορισμός των καθηκόντων στα κατάλληλα επίπεδα έχει περιγραφεί από τους Ainscow και Muncey (1989) ως μια από τις πιο πολιτιστικές πτυχές του έργου ενός δασκάλου. Ο καθορισμός καθηκόντων και η οργάνωση δραστηριοτήτων που λαμβάνουν υπόψη τις ατομικές ανάγκες όλων των μελών της τάξης είναι μια πηγή πίεσης για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας έχουν διαπιστώσει ότι η διαφοροποίηση είναι πολύ διαφορετική. Οι Cult και Gross (1993), στην πραγματικότητα, ισχυρίστηκε ότι η εισαγωγή του εθνικού προγράμματος σπουδών αρχικά φαίνεται να έχει μειωμένη διδασκαλία και έχουν την ικανότητα να προσαρμόζουν τα καθήκοντα και τις μορφές διδασκαλίας και εκμάθησης ώστε να ικανοποιούν το ευρύ φάσμα ικανοτήτων των τάξεων τους. Σύμφωνα με τον Simpson (1989) ο σκοπός της διαφοροποίησης είναι η διαπίστωση και η ικανοποίηση των διαφόρων αναγκών των μαθητών, συμπεριλαμβανομένων και των λιγότερο ικανών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Είναι γεγονός ότι σύμφωνα με την υπάρχουσα έρευνα η διαφοροποίηση είναι μια σύνθεση πολλών διαφορετικών θεωριών. Για παράδειγμα, η διαφοροποίηση έχει ίχνη της Θεωρίας Πολλαπλών Ευφυών του Gardner και μπορεί να θεωρηθεί ως η παιδαγωγική της εφαρμογή (π.χ., Gardner 2008, βλέπε επίσης Tomlinson and Allan 2000, 2001). Η θεωρία του Gardner αναγνωρίζει ότι οι μαθητές διαφέρουν ως προς τη νοημοσύνη και τα ταλέντα τους και συνεπώς υποδηλώνουν ότι η διδασκαλία πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να ταιριάζει καλύτερα στις ατομικές ικανότητες και τις ανάγκες κάθε μαθητή. Μια άλλη θεωρητική έννοια που είναι κεντρική για τη διαφοροποίηση είναι του Vygotsky (1978, 1982), η (ZPD) (βλέπε επίσης Tomlinson and Allan 2000, 18-19). Ο στόχος της διαφοροποίησης είναι να ανακαλύψει το πραγματικό στάδιο ανάπτυξης του μαθητή και να προσαρμόσει τη διδασκαλία έτσι ώστε να αντιστοιχεί στο ZPD του μαθητή. Επομένως, σε μια ιδανική κατάσταση διαφοροποίησης, κάθε μαθητής θα δούλευε στο προσωπικό του ZPD. Επιπλέον έχουν εξεταστεί διάφορες πτυχές της διαφοροποίησης. Για παράδειγμα, οι Berbaum (2009), Naukkarinen (2005) και Mikola (2011) έχουν διερευνήσει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για διαφοροποίηση. Οι μελέτες τους αποκαλύπτουν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται τη διαφοροποίηση με κάπως στενό τρόπο και συχνά επικεντρώνονται απλώς στη διαφοροποίηση των καθηκόντων και των αναθέσεων. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί έχουν εντοπίσει πολυάριθμες προκλήσεις για επιτυχή διαφοροποίηση που περιλαμβάνουν μεγάλα μεγέθη τάξεων, έλλειψη χρόνου και πόρων και έλλειψη γνώσης της διαφοροποίησης. Μια άλλη προσέγγιση της έρευνας ήταν να εξετάσει προσεκτικά τις επιπτώσεις της διαφοροποίησης στα επιτεύγματα των μαθητών. Οι έρευνες δείχνουν ότι, γενικά, η διαφοροποίηση έχει θετική επίδραση τόσο στα σχολικά επιτεύγματα των μαθητών όσο και στα ταλαντούχα παιδιά. Επιπλέον, οι μαθητές έχουν βρει τις μεθόδους διαφοροποίησης που αποτελούν κίνητρα και είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν (π.χ., DeBaryshe, Gorecki και Mishima-Young 2009, McCrea Simpkins, Mastropieri και Scruggs 2009, Reis et al., 2011).

Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι διαφοροποίησης. Ο πρώτος τύπος είναι η επέκταση, το δεύτερο είναι η ανοικτή έρευνα, και το τρίτο είναι η επιλογή των

προβλημάτων. Κάθε ευκαιρία διαφοροποίησης δίνει την ευκαιρία για διαφοροποίηση περιεχομένου, διαφοροποίηση διεργασιών και διαφοροποίηση προϊόντων. Ένας τρόπος διαφοροποίησης είναι να δοθεί πρόσθετος χρόνος εκμάθησης σε συγκεκριμένες ομάδες μαθητών. Ωστόσο, όπως έδειξαν οι Houtveen, van de Grift και Creemers (2004), δεν είναι η απλή παροχή πρόσθετου χρόνου, αλλά η πρόσθετη οδηγία που βοηθά τους αδύναμους σπουδαστές να προχωρήσουν. Αυτή η πρόσθετη οδηγία μπορεί να οργανωθεί μέσω ομαδοποίησης εντός συγκεκριμένων κατηγοριών για συγκεκριμένους τομείς. Με τη δημιουργία προσωρινών ομοιογενών ομάδων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαχειριστούν την ετερογένεια προσαρμόζοντας τις οδηγίες τους στο επίπεδο ικανότητας της (μικρής) ομάδας. Οι Slavin (1987) και Lou et al. (1996) έδειξαν ότι η ομαδοποίηση ικανότητας μέσα στην τάξη έχει θετικές επιπτώσεις στην απόδοση των μαθητών. Ωστόσο, ο σχηματισμός ομάδων ικανοτήτων διευκολύνει μόνο την αποτελεσματική διαφοροποίηση αν οι εκπαιδευτικοί προσαρμόσουν πραγματικά τις οδηγίες και τα υλικά στα επίπεδα απόδοσης των μαθητών (Lou et al., 1996).

Αυτές οι σκέψεις ευθυγραμμίζονται με ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της αποτελεσματικής διαφοροποίησης που περιγράφονται από της Tomlinson (2005): α) η χρήση της οργάνωσης της τάξης με τέτοιο τρόπο ώστε το μάθημα να περιλαμβάνει χρόνο για ολόκληρη, μικρή ομάδα και ατομική προσοχή. β) η χρήση της (διαμόρφωσης) αξιολόγησης στην βασική εκπαίδευση. και γ) την ευέλικτη χρήση του χρόνου, του χώρου, των υλικών και των εκπαιδευτικών στρατηγικών. Είναι επομένως απαραίτητο να ενσωματωθεί πλήρως η αποτελεσματική διαφοροποίηση στη διδακτική πρακτική (Bosker, 2005). Δεδομένης της ενσωμάτωσης της διαφοροποίησης στο ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν αποτελεσματική διδασκαλία, η κατάλληλη υλοποίησή της απαιτεί πολύπλοκες δεξιότητες των εκπαιδευτικών (Slavin, 1987, Whitburn, 2001). Προκειμένου να προσαρμοστεί η διδασκαλία στις ποικίλες ανάγκες των μαθητών και να εφαρμοστεί η διαφοροποίηση, οι εκπαιδευτικοί πρέπει όχι μόνο να μπορούν να λαμβάνουν καλά ενημερωμένες εκπαιδευτικές αποφάσεις αλλά και να έχουν καλές οργανωτικές ικανότητες. Για παράδειγμα, ενώ διδάσκει μια μικρή ομάδα, ο δάσκαλος πρέπει να βεβαιωθεί ότι οι άλλοι μαθητές της τάξης δεν εργάζονται μόνο για συναφή καθήκοντα, αλλά επίσης παραμένουν στην εργασία, χωρίς να ενοχλούν ο ένας τον άλλον ή τον δάσκαλο. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να διαχειριστούν επαρκώς τον

χρόνο, διασφαλίζοντας ότι όλοι οι μαθητές απευθύνονται επαρκώς και ότι υπάρχει αρκετός χρόνος για διδασκαλία και αξιολογικές στιγμές ολόκληρης τάξης στο τέλος του μαθήματος αφήνοντας περιθώρια προβληματισμού για τους βασικούς στόχους διδασκαλίας για όλους τους μαθητές (Muijs & Reynolds, 2011). Επιπροσθέτως, η τακτική παρακολούθηση των δραστηριοτήτων των μαθητών κατά τη διάρκεια της εργασίας σε καθίσματα, αξιολογώντας έτσι ανεπίσημα τα επίπεδα κατανόησης των μαθητών, παρέχει στον εκπαιδευτικό τις σχετικές πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξασφαλίσουν την ευθυγράμμιση των πρόσθετων οδηγιών. Όσον αφορά τους εξωτερικούς παράγοντες όπως ο τομέας, η ετερογένεια της τάξης και η μονοδιάστατη ή η πολλαπλή βαθμίδα της μπορεί να επηρεάσει το πόσο καλά οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν πρακτικές διαφοροποίησης. Για παράδειγμα, σε μια ετερογενή τάξη ο δάσκαλος αντιμετωπίζει ένα τεράστιο αριθμό διαφορετικών επιπέδων απόδοσης. Ως αποτέλεσμα μπορεί να αισθανθεί την ανάγκη να χρησιμοποιήσει πιο ομοιογενείς ομάδες απόδοσης. Σε μια κατηγορία πολλαπλών βαθμών η ετερογένεια είναι προφανής, καθώς εκπαιδευτικός έχει να αντιμετωπίσει δύο ή περισσότερες διαφορετικές ομάδες. Ο συγκεκριμένος τομέας μπορεί επίσης να επηρεάσει τις πρακτικές διαφοροποίησης, όπως για παράδειγμα η συνολική εικόνα μιας θεματικής περιοχής και ο τρόπος με τον οποίο διαρθρώνεται στο εγχειρίδιο μπορεί να διευκολύνει τη χρήση πρακτικών διαφοροποίησης.

Τα μέσα με τα οποία γίνεται συχνά η διαφοροποίηση είναι η επιλογή, η ροή, ο καθορισμός και η ομαδοποίηση ικανοτήτων. Ωστόσο, υπάρχουν λίγες ασφαλείς ενδείξεις ότι αυτά τα μέσα, αν και πιστεύεται ότι είναι αποτελεσματικά, οδηγούν σε βελτιωμένα εκπαιδευτικά αποτελέσματα για τους μαθητές (Slavin, 1987a, 1987b, 1993, Hiebert, 1987, Gamoran 1987). Πράγματι, ορισμένοι μαθητές, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, μπορούν να φτάσουν στα ίδια επίπεδα απόδοσης και να θεωρηθούν ως μια ομοιογενής ομάδα όσον αφορά τις μαθησιακές τους ανάγκες. Από την άλλη μεριά όμως, τα εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης υποστηρίζονται από την ίδια τη μαθησιακή διαδικασία και έχουν αποδειχθεί ότι δεν οδηγούν στη βέλτιστη μάθηση στους μαθητές της σχολικής ηλικίας (Bangert et al., 1983). Έτσι λοιπόν η διαφοροποίηση δε χρειάζεται να θεωρηθεί ως η διαδικασία προσαρμογής της υπάρχουσας εκπαιδευτικής πρόβλεψης για την κάλυψη των αναγκών των μαθητών που είναι άτυποι μαθητές. Ο Skrtic (1991)

έχει υποστηρίξει ότι οι μαθητές που μαθαίνουν με αργούς ρυθμούς αντιμετωπίζουν δυσκολίες από την εμπειρία τους στη σχολική φοίτηση. Ο Hart (1992) εστιάζει στο πρόβλημα και υποστηρίζει ότι το θέμα δεν είναι να ασχοληθούμε με εκείνους τους μαθητές που μαθαίνουν πιο αργά από τους άλλους, αλλά να αναγνωρίσουμε ότι αυτά είναι δείγματα ότι το ανεπαρκές πρόγραμμα σπουδών και η παράδοση προκαλούν δυσκολίες σε όλους τους μαθητές. Σύμφωνα με αυτό το παράδειγμα, η λύση στο πρόβλημα της διαφοροποίησης δεν πρέπει να αναζητηθεί επικεντρώνοντας στις ανάγκες της μειονότητας των μαθητών, αλλά στη βελτίωση της ευαισθησίας της εκπαίδευσης για όλους. «Η διαφοροποίηση δεν αφορά την έμφαση στις διαφορές μεταξύ των μαθητών. Πρόκειται για παρεμβάσεις προκειμένου να κάνουμε τη διαφορά. Η μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων είναι κεντρική ιδέα στην έννοια της διαφοροποίησης αλλά και ο στόχος της κάθε παρέμβασης» (Dickinson and Wright, 1993). Υπάρχει αυξανόμενος όγκος βιβλιογραφίας σχετικά με τη «διαφοροποίηση και τους τρόπους επίτευξής της (π.χ. Peter, 1992), από την οποία είναι ήδη σαφές ότι ο όρος σημαίνει διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικούς ανθρώπους. Οι περισσότεροι δάσκαλοι θα δεχόταν πιθανώς ότι οι μαθητές τους τείνουν να μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους και με διαφορετικές ταχύτητες και ότι σε οποιαδήποτε ομάδα ακόμη και σε οποιαδήποτε τάξη θα υπάρξουν σημαντικές διακυμάνσεις στα επίπεδα επίτευξης και στα είδη μαθησιακών δυσκολιών και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Οι στρατηγικές για τη διαφοροποίηση πρέπει να πλαισιώνονται από τον σκοπό του, δηλαδή τη μεγιστοποίηση του κινήτρου, της προόδου και της επιτυχίας κάθε μαθητή. Με άλλα λόγια, η διαφοροποίηση πρέπει να θεωρείται ως παιδαγωγική και όχι ως οργανωτική στρατηγική. Πρόκειται για τη διαδικασία αντιστοίχισης μαθησιακών στόχων, καθηκόντων, δραστηριοτήτων, πόρων και υποστήριξης της μάθησης στις ανάγκες, τις μορφές και τα ποσοστά μάθησης των μεμονωμένων μαθητών. Η «διαφοροποιημένη διδασκαλία» είναι μια φιλοσοφία διδασκαλίας που υποδηλώνει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι καθηγητές τους αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τη διακύμανση των επιπέδων ετοιμότητας των μαθητών, των συμφερόντων και των διαφορετικών προφίλ μάθησης. Βασικός στόχος της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι η μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων μάθησης κάθε μαθητή (Tomlinson, 2001, 2003). Δεν υπάρχει ενιαία "συνταγή" για διαφοροποίηση. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ορισμένοι τρόποι για τη διαφοροποίηση, οι οποίοι, αν

ακολουθηθούν, είναι πιθανό να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στην ανάπτυξη εύρωστων και αποτελεσματικών πρακτικών που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των διαφόρων μαθητών.

Από την άλλη μεριά υπάρχει μια μελέτη του Tieso (2005) που υποστηρίζει ότι η διαφοροποίηση στη διδασκαλία των μαθηματικών έκανε σημαντική διαφορά στην επιτυχία για μαθητές μεσαίας και υψηλής ικανότητας, αλλά όχι τόσο για τους μαθητές με χαμηλή ικανότητα. Ο Ruthven (2001) τόνισε επίσης ότι η διαφοροποίηση, στην ικανότητα, το φύλο ή την εθνότητα, θα μπορούσε να ωθήσει τους καθηγητές των Μαθηματικών να επιστημάνουν τις διαφορές των ομάδων παρά να καταρρίψουν τα στερεότυπα.

Η επιτυχής διαφοροποίηση χαρακτηρίζεται από ευελιξία στις ρυθμίσεις διδασκαλίας και μάθησης. Όταν η διαφοροποίηση δουλεύει καλά, η ανάθεση καθηκόντων, η τοποθέτηση των μαθητών σε μαθησιακές ομάδες, η χρήση των υλικών, η διδασκαλία βήμα βήμα και το κοινωνικό πλαίσιο της μάθησης τροποποιούνται με ποικίλους τρόπους για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των μαθητών (Tomlinson, 1999) . Οι εκπαιδευτικοί που διαφοροποιούν επαρκώς διασφαλίζουν ότι οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο με πολλούς τρόπους κάθε εβδομάδα του σχολικού έτους. Η ευέλικτη ομαδοποίηση μπορεί να ασκήσει θετική επίδραση στο μαθησιακό περιβάλλον, να προωθήσει την εμπλοκή και να βοηθήσει τους μαθητές στην κατασκευή νέων γνώσεων (Brandt, 1998). Η χρηματοδότηση εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών θα πρέπει να διατεθεί για να παράσχει χρόνο, πόρους, συνεργατική μάθηση και αναγνώριση για τους εκπαιδευτικούς που έχουν και αξιοποιούν την ικανότητα τους να διαφοροποιούν. Αυτοί οι εκπαιδευτικοί είναι ένας πολύτιμος πόρος και χρειάζονται ευκαιρίες για να μοιραστούν αυτό που ο Schlechty (1997) ονομάζει έργο γνώσης, επιδεικνύοντας παράλληλα βέλτιστες πρακτικές διαφοροποίησης για να μειωθεί η σύγκρουση αναγκών μεταξύ μαθητών και διδασκαλίας από τη μεριά των εκπαιδευτικών.

Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας απαιτεί από έναν εκπαιδευτικό να αναγνωρίσει το γεγονός ότι οι μαθητές στην τάξη του διαφέρουν μεταξύ τους με διάφορους τρόπους - συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων ετοιμότητας, των αναγκών και των προφίλ μάθησης και να ανταποκρίνονται σε αυτές τις διαφορές με μαθησιακές εμπειρίες που τους ταιριάζουν (Tomlinson, 2003). Αυτή η προσέγγιση της διδασκαλίας

βρίσκεται σε πλήρη αντίθεση με τις προσεγγίσεις που υποθέτουν ότι όλοι οι μαθητές σε μια τάξη, ανεξάρτητα από την ετερογένεια της, ωφελούνται και μαθαίνουν από ένα πρότυπο, ενιαίο πρόγραμμα σπουδών. Στο πλαίσιο της φιλοσοφίας της διαφοροποίησης, οι ταλαντούχοι μαθητές θεωρούνται ως μια διαφορετική παρτίδα των οποίων τα ατομικά ταλέντα και ανάγκες δεν μπορούν να ικανοποιηθούν με ένα ενιαίο «προικισμένο» πρόγραμμα σπουδών. Ως εκ τούτου, οι συστάσεις για τη διαφοροποίηση των μαθησιακών εμπειριών για τους προικισμένους σπουδαστές περιλαμβάνουν αρχές που παρέχουν όχι μόνο προκλήσεις που γενικά θεωρούνται ωφέλιμες για τους προικισμένους μαθητές (π.χ. μεγαλύτερο βάθος και πολυπλοκότητα, προσαρμοσμένο ρυθμό, μεγαλύτερη ανεξαρτησία) αλλά και εκπαιδευτικές και διδακτικές τροποποιήσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες των μαθητών. Αν και η διαφοροποίηση και τα κρατικά πρότυπα μπορούν να συνυπάρχουν ειρηνικά σε μια τάξη (Tomlinson, 2000) οι εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται να αξιοποιήσουν τις σπουδές τους για μια διδασκαλία υψηλών απαιτήσεων. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι οι δοκιμές υψηλού σταδίου που συνδέονται με το 'No Child Left Behind' έχουν καταστήσει την κανονική τάξη ακόμη λιγότερο φιλόξενη στους προικισμένους μαθητές από ό, τι προηγουμένως, προκαλώντας τους εκπαιδευτικούς να στραφούν σε τεχνικές ασκήσεων πάνω σε περισσότερες προσεγγίσεις με επίκεντρο τον μαθητή (Moon, Brighton και Callahan, 2003).

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει ένας πιθανός τρόπος για την αύξηση των διαφορετικών δεξιοτήτων των μαθητών είναι η χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ). Το τρίπτυχο ΤΠΕ αναμένεται να ενισχύσει τα επιτεύγματα των μαθητών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στο σπίτι όσο και στο σχολείο. Η χρήση των ΤΠΕ στην τάξη θεωρείται επίσης ότι επιτρέπει καλύτερα τη διαφοροποίηση των επιπέδων σε σύγκριση με τη διδασκαλία σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον τάξεων χωρίς ΤΠΕ. Η έννοια της διαφοροποίησης επιπέδου σημαίνει ότι οι μαθητές χωρίζονται σε ορισμένα επίπεδα απόδοσης. Οι μαθητές με περίπου το ίδιο επίπεδο απόδοσης σχηματίζουν ομάδες. Έτσι δεν είναι ξεχωριστό επίπεδο αλλά διαφοροποίηση απόδοσης σε επίπεδο ομάδας. Αν οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες με βάση το επίπεδο απόδοσης και εργάζονται ανεξάρτητα από άλλες ομάδες χρησιμοποιώντας ΤΠΕ, τότε αυτό επιτρέπει επίσης τη διαφοροποίηση σε σχέση με την προσοχή που ο σπουδαστής και

γενικότερα η ομάδα παίρνει από τον δάσκαλο. Επομένως, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι τα σχολεία χρησιμοποιούν ολοένα και περισσότερο υπολογιστές, φορητούς υπολογιστές, διαδραστικούς πίνακες και iPad για να αυξήσουν την απόδοση των μαθητών (Borman, Benson και Overman, 2008, Cheung και Slavin, 2013).

Η διαφοροποίηση είναι μια σύνθετη και δύσκολη διδακτική προσέγγιση που προκαλεί τις αντιλήψεις πολλών εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Tomlinson, 2001). Οι εκπαιδευτικοί τείνουν να αντιλαμβάνονται τη διαφοροποίηση ως συντριπτική αρχικά, πιστεύοντας ότι χρειάζεται πολύς χρόνος για να σχεδιάσει και να εφαρμόσει και να αναγνωρίσει ότι απαιτεί νέες και σύνθετες δεξιότητες διαχείρισης της τάξης (Brighton et al., 2005). Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στη διαδικασία ενσωμάτωσης της διαφοροποίησης στις πρακτικές της τάξης χρειάζονται μεγάλη υποστήριξη, συμπεριλαμβανομένου του επιπλέον χρόνου προγραμματισμού, των πόρων και της κατανόησης της δυσκολίας αυτών που προσπαθούν (Hertberg και Brighton, 2005).

Οι ερευνητές αργότερα έδειξαν ότι η ποικιλομορφία των μαθημάτων στα σχολεία συνδέεται με τη διαφοροποιημένη δομή των σχολείων (π.χ., Heyns, 1974, Alexander and McDill, 1976, Gamoran and Berends, 1987, για ανασκόπηση). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω πολλοί εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη διαφοροποίηση, επειδή το αντιλαμβάνονται ως πολύ χρονοβόρα διαδικασία. Είναι σαφές ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να σχεδιαστούν στοχαστικές διαφοροποιημένες μονάδες και μαθήματα από το να παρουσιαστεί ένα αναλυτικό πρόγραμμα ενιαίου μεγέθους. Φυσικά, ο χρόνος που χρειάζεται για το σχεδιασμό διαφοροποιημένου προγράμματος σπουδών μειώνεται με τον καιρό, καθώς οι εκπαιδευτικοί γίνονται πιο συνηθισμένοι στη διαδικασία, μαθαίνουν να σχεδιάζουν αποτελεσματικά και αναπτύσσουν μια αποθήκη διαφοροποιημένων μαθημάτων και μονάδων από τις οποίες θα εργαστούν. Αλλά ο αρχικός προγραμματισμός είναι ανοικτός σε πολλούς καθηγητές, προκαλώντας τους να γράψουν τη διαφοροποίηση ως μη ρεαλιστική ή να διαφοροποιήσουν μόνο για τους μαθητές που αντιλαμβάνονται ότι χρειάζονται περισσότερο. Δυστυχώς, η έρευνα δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί σε ετερογενείς τάξεις τείνουν να μην περιλαμβάνουν προικισμένους μαθητές στην ομάδα των μαθητών που πιστεύουν ότι χρειάζονται μεγαλύτερη διαφοροποίηση. Οι Westberg, Archambault, Dobyens και Salvin (1993) διαπίστωσαν ότι

ελάχιστες διαφοροποιήσεις στις εκπαιδευτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών παρέχονταν για μαθητές υψηλής ικανότητας στις κανονικές τάξεις, ένα ζήτημα που επιβεβαίωσαν οι Westberg και Daoust (2004). Όταν οι εκπαιδευτικοί διαφοροποιούν, τείνουν να εστιάζουν τις προσπάθειές τους στους πιο αδύναμους μαθητές στην τάξη, πιστεύοντας ότι οι προικισμένοι μαθητές δεν χρειάζονται διαφοροποίηση (Brighton, Hertberg, Callahan, Tomlinson, και Moon, 2005).

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η διαφοροποίηση ,αν και σε μικρό βαθμό, να έχει αντίκτυπο στα μαθησιακά επιτεύγματα και τις στάσεις απέναντι στη μάθηση (Brighton et al., 2005). Έχει τη δυνατότητα να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση των ταλέντων των προικισμένων μαθητών αλλά και εκείνων που δεν είναι. Αλλά, όπως και κάθε προσέγγιση για την εκπαίδευση των προικισμένων μαθητών, αυτή η στρατηγική λειτουργεί μέσα σε ένα φάσμα υπηρεσιών που παρέχονται για μαθητές υψηλής ικανότητας.

Οι πολιτικές και οι πρακτικές που εφαρμόζονται σε σχολεία και αίθουσες διδασκαλίας, οι οποίες διαχωρίζουν τους μαθητές σε μαθησιακές ομάδες όπως και το πρόγραμμα σπουδών αλλά και η διδακτική διαφοροποίηση αποτέλεσαν ένα σημαντικό επίκεντρο της εκπαιδευτικής έρευνας και μεταρρύθμισης (Gamoran, 1989, Loveless, 1999, Lucas, 1999 · Oakes, 1985 · Rist, 1970 · Sorensen, 1970). Το έργο του Sorensen (1970) και του Gamoran (1989) δείχνει ότι υπάρχουν διάφορες διαρθρωτικές πηγές διαφοροποίησης που συμβαίνουν μέσα και μεταξύ των σχολείων. Ωστόσο, αυτή η πραγματικότητα συχνά αποκρύπτεται όταν οι ερευνητές που εξετάζουν την παρακολούθηση χρησιμοποιούν τυποποιημένες μετρήσεις για να περιγράψουν την οργάνωση μαθησιακών ομάδων σε σχολεία (Gamoran, 1989). Η κάθετη διαφοροποίηση, όπως ορίζεται από τον Sorensen (1970), περιγράφει το ευρύ φάσμα ομάδων μάθησης που χρησιμοποιούνται στα σχολεία και τις τάξεις για την αντιμετώπιση των διαφορών στην προετοιμασία των μαθητών και την ακαδημαϊκή ικανότητα και μπορεί να αντικατοπτρίζει τον αριθμό των μαθημάτων που υπάρχουν στα σχολεία. Όμως, οι πρακτικές που συνδέονται με την παρακολούθηση συχνά οδηγούν σε οριζόντια διαφοροποίηση όπου η εκπαιδευτική ποικιλομορφία εμφανίζεται ανάμεσα στις ομάδες μάθησης (Sorensen, 1970). Οι εκπαιδευτικές συνέπειες που συνδέονται με την παρακολούθηση συχνά εξαρτώνται από την τοποθέτηση του μαθητή στην ακαδημαϊκή

ιεραρχία. Επίσης, τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός σχολείου, όπως τα κενά στην προετοιμασία των μαθητών, έχουν αντίκτυπο στη διαφοροποίηση των προγραμμάτων σπουδών και μπορούν να προωθήσουν τη χρήση της παρακολούθησης (Loveless, 1999).

Σε παλιότερη έρευνα, ο σχεδιασμός της διαφοροποίησης ήταν ένα επιτυχημένο πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης σε όλα τα επίπεδα. Το τμήμα προγραμμάτων σπουδών και διδασκαλίας συνεργάστηκε με τους δασκάλους σε ολόκληρη τη χώρα αλλά και το σχολείο με σκοπό να αυξήσει την εκπαιδευτική εργαλειοθήκη κι αυτό ήταν που έκανε μεγάλη διαφορά. Κάποιες διδασκαλίες περιόρισαν τη διαφοροποίηση, αλλά η πιο ισχυρή δουλειά έγινε σε μικρές ομάδες όπου οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν δεδομένα αξιολόγησης για την ανάπτυξη διαφοροποιημένων σχεδίων μαθήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν είναι εξατομικευμένη διδασκαλία. Ο εκπαιδευτικός δεν πρέπει να κάνει κάτι διαφορετικό για κάθε έναν από τους μαθητές της τάξης. Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας δεν σημαίνει να δώσουμε σε ορισμένους μαθητές περισσότερη δουλειά και άλλα λιγότερο. Αντίθετα, ο εκπαιδευτικός προσαρμόζει τη φύση του έργου ώστε να ανταποκριθεί στις ποικίλες ανάγκες του συγκεκριμένου μαθητικού πληθυσμού. Όλοι οι μαθητές επικεντρώνονται στις ίδιες βασικές έννοιες και τους γενικούς στόχους του προγράμματος σπουδών, αλλά η εκπαιδευτική διαδικασία ή ο δρόμος προς την κατανόηση αυτών των βασικών εννοιών και στόχων ποικίλλει. Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας, όπως εφαρμόζεται στις τάξεις μεικτής ικανότητας, αρχικά βασίζεται στην ανάλυση του μη διαφοροποιημένου αναλυτικού προγράμματος σε θεμελιώδεις γνώσεις (έννοιες, πληροφορίες, δεξιότητες, διαδικασίες και στρατηγικές). Επιπλέον, για κάθε μάθημα, οι θεμελιώδεις γνώσεις πρέπει να στοχεύουν στο ότι στο τέλος του μαθήματος όλοι οι σπουδαστές πρέπει να μάθουν, απαιτούμενη προϋπόθεση για την υποστήριξη των βασικών πραγμάτων και παράλληλα να είναι και μετασχηματιστική, δηλαδή πέρα από τις απαιτήσεις των αναλυτικών προγραμμάτων. Υπάρχουν δύο στάδια στη διαδικασία εφαρμογής διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Στο πρώτο στάδιο, ο εκπαιδευτικός καθορίζει τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα, καθορίζει τις βασικές, προαπαιτούμενες και μετασχηματιστικές γνώσεις και τις μετατρέπει σε καταταγμένες δραστηριότητες. Στο δεύτερο στάδιο, ο εκπαιδευτικός οργανώνει το περιβάλλον διδασκαλίας και εκμάθησης με εναλλαγή της ατομικής εργασίας με τη συνεργατική εργασία.

Στην Κύπρο, οι τεχνικές διαφοροποίησης της διδασκαλίας έχουν εφαρμοστεί σε όλες τις βαθμίδες με πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, μια ευρεία έρευνα των σπουδαστών τέταρτης τάξης επιβεβαίωσε και τεκμηρίωσε την αποτελεσματικότητα της διαφοροποίησης της διδασκαλίας σε ετερογενή τμήματα. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης επιβεβαίωσαν την εικασία των ερευνητών ότι η διαφοροποίηση μπορεί να είναι αποτελεσματική για όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από το επίπεδο ετοιμότητας, το φύλο και την κοινωνικοοικονομική τους κατάσταση.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η διαφοροποιημένη διδασκαλία θα πρέπει να υπάρχει και το κατάλληλο υπόβαθρο. Πιο συγκεκριμένα, η δημιουργία ικανοτήτων για τους εκπαιδευτικούς προϋποθέτει την παροχή των απαραίτητων υλικών και «εργαλείων» που χρειάζονται για την αποτελεσματική διδασκαλία (Egbo 2011). Αυτό περιλαμβάνει τον εξοπλισμό των εκπαιδευτικών με τη γνώση της διαφοροποίησης των προγραμμάτων σπουδών και δεξιοτήτων για τον σχεδιασμό μαθημάτων και την οργάνωση δραστηριοτήτων στην τάξη που καθοδηγούνται από αυτές τις γνώσεις. Πολλοί εκπαιδευτικοί, ωστόσο, δεν διαθέτουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την προσαρμογή του προγράμματος σπουδών στις ατομικές ανάγκες των εκπαιδευομένων (UNESCO 2005, Vaillant 2011). Αυτό συμβαίνει διότι αφού η διαφοροποιημένη διδασκαλία περιλαμβάνει τη διδασκαλία των μαθητών με τέτοιο τρόπο ώστε όχι μόνο να κατέχουν βασικό περιεχόμενο και δεξιότητες, αλλά και να αναλαμβάνουν και πρωτοβουλίες (Tomlinson 2008), απαραίτητη προϋπόθεση είναι να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ μαθηματικών και μαθητευόμενων σύμφωνα με τις διαφοροποιημένες ανάγκες των μαθητών, μια ιδιαίτερα απαιτητική διαδικασία.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι επικρίσεις που διατυπώνονται σε σχέση με τα παραδοσιακά μοντέλα ανάπτυξης και την υποστήριξη των μοντέλων που ενσωματώνονται στην εργασία, ευθυγραμμίζονται με τις άλλες μελέτες που έχουν διαπιστωθεί και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία απαιτεί συνεχή και συνεπή επαγγελματική ανάπτυξη, με βασικό όπλο την υπομονή (Blozowich 2001, Pierce και Adams 2004). Αυτό είναι υψίστης σημασίας για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών των Μαθηματικών. Ωστόσο, οι μαθητές πρέπει να ταυτίζονται τόσο με το ρυθμό όσο και με την έκταση της προόδου τους, ώστε οι πολιτικές για το σύνολο του σχολείου και τα λεπτομερέστερα σχήματα εργασίας να

διασφαλίζουν ότι παρέχονται διαφοροποιημένες εμπειρίες μάθησης. Οι συνέπειες για τα σχολεία όσον αφορά τη διαφοροποίηση στην πράξη είναι ευρείες και οι Versey et al. (1994) επεσήμαναν ότι, στην περίπτωση των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αυτές ισχύουν για τη διαχείριση ολόκληρου του προγράμματος σπουδών.

Σύμφωνα με τους McGarvey et al. (1993), οι οποίοι θέλησαν να επιδείξουν καλές πρακτικές στη διαφοροποιημένη μάθηση στην επιστήμη, σχεδίασαν και δοκίμασαν τα κατάλληλα σχήματα εργασίας. Αν και η εργασία αυτή περιελάμβανε μόνο ένα μικρό δείγμα επιλεγμένων σχολείων και δεν μπορούσε να ισχυριστεί ότι ήταν αντιπροσωπευτικό, τα ευρήματα αποδείχτηκαν ότι είναι «αξιοσημείωτα συνεπή» με την πολύ πιο ολοκληρωμένη έρευνα των Simpson et al. Στη μελέτη του McGarvey et al., διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε σαφής συναίνεση ως προς το νόημα της διαφοροποίησης μεταξύ των εκπαιδευτικών και ότι μερικές φορές θα μπορούσε να ερμηνευθεί μάλλον στενά, διότι προέβλεπε πρόσθετες προβλέψεις μόνο για τις ανάγκες των χαμηλότερων μαθητών. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί αισθάνονταν συχνά ότι υπήρχε επαρκής διαφοροποιημένη πρόβλεψη, εστιάζοντας στη διαφοροποίηση μόνο από το αποτέλεσμα, αλλά απέτυχε να εξηγήσει τι έκαναν οι εκπαιδευτικοί στη συνέχεια, προκειμένου να ληφθεί υπόψη το φάσμα των μαθητών που αποδείχθηκαν έτσι. Οι Versey et al (1993) υποδηλώνουν ότι η ανάγκη διαφοροποίησης στη διδασκαλία και την αξιολόγηση δημιουργείται από το γεγονός ότι όλοι οι μαθητές είναι διαφορετικοί. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χρησιμοποιούν τις λεπτομερείς γνώσεις τους για κάθε μαθητή για να σχεδιάσουν το πρόγραμμα σπουδών, τις μεθόδους διδασκαλίας, τα υλικά και την αξιολόγηση. Αυτό, υποστηρίζουν, θα εξασφαλίσει ότι όλοι οι μαθητές έχουν τη μέγιστη δυνατή πρόσβαση σε ένα ευρύ και ισορροπημένο πρόγραμμα και ως αποτέλεσμα της επιτυχίας στο πρόγραμμα σπουδών όλοι οι μαθητές θα κληθούν να αξιοποιήσουν όσο το δυνατόν καλύτερα τις δυνατότητές τους. Ομοίως, ο Quaker (1996) υποδηλώνει ότι η διαφοροποίηση περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των αναγκών των μαθητών με τρόπους που είναι κατάλληλοι για κάθε άτομο και περιλαμβάνει διαδικασίες προσδιορισμού, για κάθε εκπαιδευόμενο, επιστρατεύοντας τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για την επίτευξη των στόχων του μαθήματος. Η διαφοροποίηση πρέπει να εφαρμοστεί στις στρατηγικές διδασκαλίας, στο περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, στις μεθόδους αξιολόγησης, στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές οργανώνονται στην τάξη και

στους τρόπους με τους οποίους ο δάσκαλος αλληλεπιδρά με τους μεμονωμένους μαθητές. Οι Lo, Morris και Che (2000) δείχνουν ότι η διαφοροποίηση συμβαίνει ή υποτίθεται ότι συμβαίνει, κυρίως σε σχέση με το περιεχόμενο, τις διαδικασίες και τα εργαλεία κάθε μαθήματος. Η Tomlinson (1996) μιλά επίσης για τη διαφοροποίηση του περιεχομένου του προγράμματος σπουδών, των δραστηριοτήτων στην τάξη και της παραγωγής μαθητών. Άλλοι υποδηλώνουν ότι η διαφοροποίηση εμφανίζεται επίσης στις στρατηγικές διαχείρισης της τάξης (όπως η ομαδοποίηση και η ομαδική καθοδήγηση), στις αλληλεπιδράσεις μαθητών-δασκάλων, στη διευθέτηση του περιβάλλοντος στην τάξη και στις μεθόδους αξιολόγησης και ταξινόμησης (Minke et al, 1996, Scott, Vitale και Masten, 1998).

Όσον αφορά τη χρήση διαφοροποιημένων (απλούστερων) πόρων, υπήρξε ένα ενδιαφέρον εύρημα από την έρευνα στην τάξη. Σε γενικές γραμμές, οι ίδιοι οι μαθητές, ιδιαίτερα οι μεγαλύτεροι, δεν επιθυμούν να χρησιμοποιούν τροποποιημένα υλικά ή να τους δίνουν ευκολότερα καθήκοντα (Klinger και Vaughn, 1999). Η χρήση αυτών των τροποποιημένων πόρων ή καθηκόντων τους κάνει να ξεχωρίζουν ως «διαφορετικοί» από τους άλλους μαθητές στο σύνολο. Έχει αναφερθεί ότι οι μαθητές με ειδικές ανάγκες εξακολουθούν να θέλουν να έχουν τις ίδιες δραστηριότητες, τα βιβλία, τα μαθήματα, τα κριτήρια ταξινόμησης και τις πρακτικές με τους συμμαθητές τους, αλλά το εκτιμούν όταν ο εκπαιδευτικός τους δίνει μεγαλύτερη βοήθεια για να κάνουν το έργο (Klinger και Vaughn, 1999).

Η Susan Hart (1992, σελ. 133) σε ένα εξαιρετικό άρθρο με τίτλο «Διαφοροποίηση: μέρος του προβλήματος ή μέρος της λύσης;» επισημαίνει την υπόθεση ότι η διαφοροποίηση είναι το σήμα κατατεθέν της «καλής διδασκαλίας» και έχει γίνει η τελευταία ορθοδοξία - χωρίς καμία πραγματική απόδειξη ότι είναι αποτελεσματική στην αύξηση των επιτευγμάτων των μαθητών. Σίγουρα υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός «εμπειρογνομόνων» που προτρέπουν τους εκπαιδευτικούς να είναι ευέλικτοι, να σχεδιάζουν μαθήματα με βάση τα χαρακτηριστικά κάθε μαθητευόμενου και να αξιολογούν με διαφορετικό τρόπο τη μάθηση για διαφορετικά άτομα (Deschenes, Ebeling και Sprague, 1999, James και Brown, 1998, Janney και Snell, 2000, Tomlinson, 1996). Μπορεί να αναμένεται ότι αν μια τάξη περιέχει μόνο πέντε μαθητές, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί θα καταφέρουν πιθανότατα να διαφοροποιήσουν και να

εξατομικεύσουν τη διδασκαλία τους αρκετά καλά. Πάνω από αυτό το μέγεθος τάξης θα έχουν σχεδόν βεβαίως μειωμένες αποδόσεις για τις προσπάθειές τους. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι εκπαιδευτικοί δεν βρίσκουν εύκολη την εφαρμογή της διαφοροποίησης σε καμία από τις τρεις βασικές μορφές της και όσο μεγαλύτερη είναι η τάξη τόσο πιο δύσκολη γίνεται η διδασκαλία της.

2.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενη ενότητα, η διαφοροποίηση περιλαμβάνει την προσπάθεια του εκπαιδευτικού να απευθυνθεί στους διάφορους μαθητές της τάξης. Η διαφοροποίηση σημαίνει ότι η διδασκαλία είναι κατάλληλη για την εκπλήρωση των ατομικών αναγκών (Tomlinson, 2000) και μπορεί να οριστεί μέσω του κοινού στόχου και των αναγκών, των συμφερόντων και των ικανοτήτων του, το περιεχόμενο και τα επιτεύγματα του διδακτικού αντικειμένου. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο τρόπος που θα χρησιμοποιηθεί η παιδαγωγική για τη διδασκαλία του περιεχομένου, των επιτευγμάτων και των δύο, και όπου η διδασκαλία θα διεξαχθεί για την αποτελεσματική εφαρμογή του προγράμματος σπουδών (Kaplan, 2009). Από την άποψη της διαφοροποίησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συμπεριλάβουν διαφορετικούς μαθητές και με εμπλουτισμό των μαθημάτων, η ποιότητα της εκπαίδευσης μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κάνουν διαφοροποίηση για την ικανοποίηση των γνωστικών και συναισθηματικών αναγκών όλων των μαθητών και πρέπει να παρέχουν μαθηματικές ευκαιρίες για όλους (Leikin και Stanger, 2011, Hunt και Seney, 2009).

Ο βασικός στόχος του εμπλουτισμού διδασκαλίας είναι η παροχή ανεξάρτητης και αποτελεσματικής μάθησης αντί της εξαρτημένης και παθητικής μάθησης (Renzulli & Reis, 2008b). Προκειμένου να γίνει πιο σαφές το παραπάνω, οι εκπαιδευτικοί που ασκούν διαφοροποιημένη ή ανταποκρινόμενη διδακτική εργασία για να διασφαλίσουν ότι: (α) τα περιβάλλοντα μάθησης είναι προκλητικά για κάθε μαθητή, (β) οι ρουτίνες διδασκαλίας και μάθησης περιλαμβάνουν όλη την τάξη, ανά ομάδες αλλά και την προσοχή κατά άτομο, (γ) οι μαθησιακοί στόχοι προσδιορίζονται και επιδιώκονται σαφώς για να εξασφαλιστεί η εστίαση στις βασικές γνώσεις, η κατανόηση αλλά και οι

δεξιότητες σε ένα θέμα, (δ) η εκ των προτέρων αξιολόγηση και η διαρκής ή διαμορφωτική αξιολόγηση ενημερώνουν τακτικά τα διδακτικά σχέδια των εκπαιδευτικών. (ε) οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν ελαστικούς τρόπους χρόνου, χώρου, υλικών και διδασκαλίας για την αντιμετώπιση ποικίλων αναγκών των εκπαιδευομένων και στ) οι αίθουσες διδασκαλίας γίνονται κοινότητες μάθησης στις οποίες οι μαθητές πετυχαίνουν βέλτιστη λειτουργία και μέγιστη ατομική ανάπτυξη. Αυτοί οι στόχοι "καθορίζουν" ή διαμορφώνουν αποτελεσματική διαφοροποίηση. Αυτές οι πτυχές της διαφοροποίησης έχουν αναλυθεί και σε άλλα μέρη (Tomlinson, 1999, 2003). Πρώτον, οι στάσεις των μαθητών σχετικά με τη μάθηση και για τους εαυτούς τους ως μαθητευόμενους έχουν μεγάλη σημασία για τη δημιουργία, τη διατήρηση και την ανάπτυξη της δέσμευσης των μαθητών στη διαδικασία μάθησης. Οι πρακτικές που συμβάλλουν στη θετική στάση των μαθητών σχετικά με τη μάθηση αξίζουν την προσοχή του εκπαιδευτικού, ενώ οι πρακτικές που διαβρώνουν τη στάση των μαθητών σχετικά με τη μάθηση και οι ίδιοι ως μαθητευόμενοι πρέπει να αμφισβητούνται. Η παρακολούθηση του μαθησιακού περιβάλλοντος και του επηρεασμού των μαθητών δεν είναι θέμα κοινωνικής εργασίας, αλλά μονοπάτι για την υποστήριξη της επίτευξης (Tomlinson, 2003). Δεύτερον, η διαφοροποίηση πρέπει να αποτελεί επέκταση του προγράμματος σπουδών υψηλής ποιότητας και όχι αντικατάσταση αυτού. Μια πρωταρχική δουλειά των εκπαιδευτικών είναι να εξασφαλίσουν το πρόγραμμα σπουδών που απασχολεί τους μαθητές και βοηθά όλους τους να χρησιμοποιούν, να διατηρούν και να ανακτούν και να κάνουν νόημα ισχυρών ιδεών από τους κλάδους και τον κόσμο γύρω τους. Οι μαθητές που έχουν κάποιες διαφορές με το σχολείο για διάφορους λόγους πρέπει να επικεντρώσουν την προσοχή τους στις γνώσεις, τις ιδέες και τις ικανότητες που είναι πιθανότερο να τους δώσουν την εξουσία να κατανοήσουν το θέμα και να προχωρήσουν σε αυτό. Οι προχωρημένοι μαθητές θα πρέπει να βρουν ευκαιρίες μακράς εκμάθησης που βασίζονται όχι σε τυχαίες συναντήσεις με καθήκοντα, αλλά μάλλον στα βασικά στοιχεία της πειθαρχίας που συμβάλλουν στην εξέλιξη της εμπειρογνωμοσύνης (Tomlinson et al., 2002). Τρίτον, η αποτελεσματική διαφοροποίηση δεν είναι τυχαία. Αντίθετα, στηρίζεται σε έναν σαφή κύκλο που αφορά τη διατύπωση για το τι είναι απαραίτητο (β) την εμπλοκή του μαθητή με τα κατάλληλα εργαλεία, (γ) την παροχή ανατροφοδότησης και την προσαρμογή οδηγιών για να εξασφαλιστεί ότι κάθε μαθητής προχωρεί με τον πιο

αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο και μπορεί να κάνει κτήμα του τα βασικά, (δ) την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, και (ε) να προβεί σε επιπρόσθετες προσαρμογές ανάλογα με τις ανάγκες τρόπους (Tomlinson, 1999 Tomlinson και McTighe, in press). Αυτές οι τρεις αρχές - όπως συμβαίνει με άλλες αρχές διαφοροποίησης - προέρχονται από την καλύτερη κατανόηση της ψυχολογίας της διδασκαλίας και της μάθησης, των ανθρώπινων διαφορών και του πώς μαθαίνει ο εγκέφαλος. Επίσης αποτελούν μια σημαντική διασταύρωση με τις βασικές αρχές της αποτελεσματικής ταξινόμησης.

Από την άλλη μεριά το τοπίο της εκπαίδευσης αλλάζει και οι εκπαιδευτικοί στην κανονική τάξη αναμένεται να ανταποκριθούν στις ποικίλες ανάγκες διαφόρων εκπαιδευομένων. Πολλοί εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι οι μαθητές φθάνουν στην ετερογενή τάξη τους με διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης και ενδιαφέροντα καθώς εκτίθενται σε μια πληθώρα περιβαλλόντων και εμπειριών. Η αυξανόμενη πολυμορφία του μαθητικού πληθυσμού, σε συνδυασμό με νέα συστήματα λογοδοσίας, ενισχύουν τα πολλά εμπόδια για την παροχή κατάλληλης διδασκαλίας, ειδικά για ταλαντούχους μαθητές. Μελέτες αναφέρουν ότι ελάχιστες διαφοροποιήσεις παρατηρούνται για τους προικισμένους μαθητές σε κανονικές τάξεις, ένα πρότυπο που παραμένει ουσιαστικά αμετάβλητο τα τελευταία δέκα χρόνια παρά τις προσπάθειες επαγγελματικής ανάπτυξης (Westberg, Archambault, Dobyns και Slavin, 1993, Westberg και Daoust, 2004) . Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν τις προκλήσεις για την αποτελεσματική διαφοροποίηση για τους ταλαντούχους μαθητές και να τις ξεπεράσουν. Ωστόσο, η διαφοροποίηση για τον προικισμένο μαθητή μπορεί να αποδειχθεί ακόμα πιο δύσκολη λόγω των παραγόντων του (α) απαιτούμενου βαθμού διαφοροποίησης, (β) της ανάγκης να παρέχονται προηγμένες ευκαιρίες μάθησης πέρα από το επίπεδο βαθμού, (γ) φιλοσοφικά εμπόδια (δ) έλλειψη κατανοητών υπηρεσιών για τα παιδιά με υψηλές ικανότητες και (ε) έλλειψη εντολών παροχής υπηρεσιών σε πολλά κράτη για τη στήριξη υπηρεσιών για προικισμένους μαθητευόμενους που οδηγούν σε μεγαλύτερη αμέλεια.

Η ανάπτυξη του προσωπικού για τη διαφοροποίηση για τους προικισμένους μαθητές πρέπει να περιλαμβάνει εκπαίδευση σε δεξιότητες διαχείρισης τάξεων (Tomlinson και Allan, 2000). Με άλλα λόγια οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι άνετοι, επιτρέποντας στους σπουδαστές τις ευκαιρίες να εργαστούν σε διαφορετικές δραστηριότητες, εργασίες και επίπεδα περιεχομένου σε όλη τη διάρκεια μιας ολότητας ή

ενός μαθήματος. Τέτοιες διαφοροποιήσεις απαιτούν συχνά την κινητικότητα στην τάξη, τη χρήση κέντρων εκμάθησης και την προσεκτική καταγραφή της ατομικής και ομαδικής προόδου. Η έλλειψη ισχυρών δεξιοτήτων σε αυτόν τον τομέα αποδυναμώνει τις δυνατότητες επιτυχούς διαφοροποίησης. Οι επιτυχημένοι εκπαιδευτικοί που διαφοροποιούν βρίσκουν καινοτόμους τρόπους διαχείρισης της τάξης που ταιριάζουν με το διδακτικό τους στυλ και συμβάλλουν στη διευκόλυνση των ποικίλων επιπέδων παραγωγής και μάθησης των μαθητών. Οι επιτυχείς στρατηγικές περιλαμβάνουν τη χρήση χρωμάτων, προ-αξιολόγηση και ομαδοποίηση, ξεκινώντας μικρές προσπάθειες διαφοροποίησης, εκπαίδευση των γονέων και των σπουδαστών σχετικά με το γιατί οι σπουδαστές μπορούν να κάνουν διαφορετικές δραστηριότητες σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και την παροχή εναλλακτικών και ουσιαστικών δραστηριοτήτων μέσω ανεξάρτητων επιλογών μελέτης φοιτητών με βάση τις απαραίτητες προσαρμογές στη διδασκαλία βήμα βήμα (Tomlinson, 1999).

Εκείνο που ενισχύει τα εμπόδια είναι οι διάφορες πεποιθήσεις που υπάρχουν. Πρώτον, είναι η πεποίθηση ότι οι μαθητές μαθαίνουν με διαφορετικούς ρυθμούς, έχουν διαφορετικές ικανότητες και ενδιαφέροντα και αποκτούν γνώσεις μέσω διαφορετικών οδών. Χωρίς αυτή τη βασική παραδοχή για τη μάθηση των μαθητών, οι εκπαιδευτικοί δεν μπορούν να δουν την ανάγκη διαφοροποίησης. Μια δεύτερη πεποίθηση είναι ότι ο δάσκαλος δεν κατέχει όλες τις γνώσεις.

Στον αντίποδα, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν πληροφορίες μέσω ανεξάρτητης μελέτης ή ομοιογενούς ομαδικής εργασίας, για παράδειγμα, αν και η μη προσκόλληση στους εκπαιδευτικούς και η άμεση διδασκαλία εξακολουθούν να αποτελούν απαραίτητο συστατικό για προχωρημένους μαθητές. Μερικές φορές, ο ρόλος του καθηγητή είναι να οικοδομήσει την ικανότητα και να διευκολύνει τη μάθηση παρέχοντας ευκαιρίες στους μαθητές να επιδιώξουν τα ενδιαφέροντά τους ή επιταχύνοντας το περιεχόμενο ώστε να δοθεί στους μαθητές η δυνατότητα να αναπτυχθούν, αντί να υποχωρήσουν ή να διατηρήσουν το 'status quo'. Ωστόσο, πολλοί εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι εάν οι προικισμένοι μαθητές δεν μένουν με την υπόλοιπη τάξη, δεν θα περάσουν τις απαιτούμενες κρατικές αξιολογήσεις. Αυτό είναι συνήθως ένα επιχείρημα της ευκολίας για τον εκπαιδευτικό ή του φόβου μέσα στο σύστημα λογοδοσίας.

Ένα ακόμα εμπόδιο αποτελούν οι πολιτικές και η αξιολόγηση υψηλού βαθμού συμμετοχής. Αυτό συμβαίνει, επειδή πολλοί εκπαιδευτικοί φοβούνται ότι οι προικισμένοι μαθητές δεν μπορούν να περάσουν κρατικές αξιολογήσεις εάν τροποποιηθεί το πρόγραμμα σπουδών τους (Reis et al., 1998). Η εξειδίκευση ενός προγράμματος σπουδών απαιτεί επίσης μια εργασιακή γνώση των προτύπων σε επίπεδα κάτω και πάνω από το επίπεδο διδασκαλίας (VanTassel-Baska και Little, 2003), το οποίο συχνά δεν αποτελεί μια βάση γνώσεων των δασκάλων. Η προσαρμογή για τις ποικίλες ανάγκες των εκπαιδευομένων μπορεί να είναι ένα αποθαρρυντικό έργο. Η άποψη αυτή ενισχύεται, ειδικά αν ένα ισχυρό σύστημα πεποιθήσεων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές, τις δεξιότητες διαχείρισης της τάξης και τις γνώσεις περιεχομένου δεν είναι καίριες για την εκπαιδευτική πρακτική.

Επομένως, η τροποποίηση του προγράμματος σπουδών, απαραίτητη για την προικισμένη ανάπτυξη των σπουδαστών, μπορεί να συμβεί με διάφορους τρόπους, ανάλογα για τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Η επιτάχυνση του περιεχομένου, η προσθήκη βάθους και πολυπλοκότητας με τα απαιτούμενα καθήκοντα, η χρήση δημιουργικών εργασιών και η εξέταση σημαντικών εννοιών ή θεμάτων που περικλείουν διάφορα πεδία του τομέα είναι όλα βασικά στοιχεία της τροποποίησης του προγράμματος σπουδών (VanTassel-Baska και Little, 2003). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιταχύνουν το πρόγραμμα σπουδών με την αντικατάσταση πιο δύσκολων κειμένων ή την ενσωμάτωση περιεχομένου της καθημερινής ζωής. Το βάθος και η πολυπλοκότητα μπορούν να προστεθούν με τη διδασκαλία προηγμένων γραφικών διοργανωτών και μοντέλων σκέψης, συλλογισμού, επίλυσης προβλημάτων ή ανάλυσης της λογοτεχνίας (VanTassel-Baska & Little, 2003). Άλλες ευκαιρίες για διδασκαλία περιλαμβάνουν στρατηγικές διαχείρισης, όπως ομαδοποίηση μαθητών με πνευματικούς και αναπτυξιακούς συνομηλικούς, χρήση τεχνολογικών συνδέσεων στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών, καθοδήγηση ή πρακτική άσκηση και ισχυρή έμφαση στη σε δραστηριότητες που συνδυάζουν υψηλά επίπεδα σκέψης και προκλητικό περιεχόμενου (VanTassel -Baska, 2003).

Είναι γεγονός ότι πολλές φορές οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι οι προικισμένοι μαθητές έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να χρησιμοποιήσουν τους κατάλληλους πόρους, μπορούν να μάθουν ανεξάρτητα από τη στιγμή που παρέχονται οι πόροι ή δεν

χρειάζονται εξωτερικές παρεμβάσεις. Τέτοιες πεποιθήσεις είναι συχνά λανθασμένες. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν οδηγίες και ανατροφοδότηση για προικισμένους μαθητές χρησιμοποιώντας κατάλληλους πόρους. Αν και οι προικισμένοι μαθητές πρέπει να διδαχθούν να εργάζονται ανεξάρτητα, εάν σπάνια χρειάζονται επαφή με τους εκπαιδευτικούς για να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους, οι εκπαιδευτικοί ίσως χρειαστεί να επανεξετάσουν τη δυσκολία της ανάθεσης, καθώς μπορεί να χρειαστεί να εξεταστεί το βάθος και η πολυπλοκότητα ή οι πιο δύσκολες πηγές. Ένα ακόμη τροχοπέδη κατά τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, είναι το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται χρόνο για να προσαρμόσουν το πρόγραμμα σπουδών, να βρουν τους απαραίτητους πόρους και να συνεργαστούν με κάθετες και οριζόντιες ομάδες εκπαιδευτικών. Σήμερα, ο περισσότερος χρόνος προγραμματισμού για τους εκπαιδευτικούς καταναλώνεται σε συναντήσεις ομάδων ή σε άλλες ομαδικές συνεδρίες όπου ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός δεν είναι το κεντρικό θέμα για συζήτηση (DuFour και Eaker, 1998).

Δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε το ότι η υποστήριξη της ηγεσίας είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των αναγκών των προικισμένων μαθητών στην κανονική τάξη (Tomlinson και Allan, 2000, VanTassel-Baska και Little, 2003). Η ανάγκη για ένα υποστηρικτικό σχολικό κλίμα που ενισχύει τις υψηλές προσδοκίες των εκπαιδευτικών και τις κρατά υπόλογους για διαφοροποίηση είναι απαραίτητη για την επιτυχή διεξαγωγή της διαδικασίας. Μελέτες υποδεικνύουν ότι υπάρχει σημαντική αύξηση στα προικισμένα μαθητικά επιτεύγματα όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν προηγμένα παιδαγωγικά μοντέλα και στρατηγικές σχετικές με το περιεχόμενο (VanTassel-Baska, Bass, Reis, Poland, και Avery, 1998. VanTassel-Baska, Zuo, Avery, και Little, 2002). Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται συνεχή κατάρτιση και μοντελοποίηση των σχετικών παιδαγωγικών δεξιοτήτων στον ειδικό τους κλάδο, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου και του τρόπου εφαρμογής των διαφόρων στρατηγικών στο πλαίσιο του ρεπερτορίου τους.

Ένας επιπλέον παράγοντας που βοηθάει το συγκεκριμένο έργο είναι η ομαδοποίηση των μαθητών στην ίδια τάξη σε κάθε επίπεδο βαθμού για συγκεκριμένο περιεχόμενο. Η στρατηγική αυτή δεν είναι μόνο ευεργετική για το μαθητή, αλλά διευκολύνει τον εκπαιδευτικό να διαχειριστεί τη διαφοροποιημένη μάθηση. Αφού ομαδοποιηθούν οι σπουδαστές, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σχεδιάσουν προχωρημένες

επιλογές προγραμμάτων σπουδών για τις σχετικές περιοχές περιεχομένου, ιδίως την ανάγνωση και τα μαθηματικά. Αυτές οι αντικαταστάσεις περιλαμβάνουν πρόγραμμα σπουδών που απευθύνεται ειδικά σε προικισμένους μαθητές, προχωρημένες δραστηριότητες, διεπιστημονικά έργα που ενισχύουν τη συλλογιστική πορεία και προωθούν τις δεξιότητες σκέψης. Η ευελιξία είναι προφανής με βάση το περιεχόμενο που μαθαίνουν οι μαθητές, τις διαδικασίες ή τις παιδαγωγικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται, τα εννοιολογικά πλαίσια που προσθέτουν βάθος στη σκέψη και τα εργαλεία που έχουν προικισθεί οι μαθητές για να απεικονίσουν την εκμάθησή τους (Tomlinson, 1999, VanTassel- Baska και Little, 2003) . Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν ευέλικτες προσεγγίσεις στο περιεχόμενο, όπως προχωρημένες μαθηματικές έννοιες, και προβλήματα πέρα από ένα δεδομένο επίπεδο βαθμού. Η ευελιξία στη διαδικασία απεικονίζεται με την παροχή ποικίλων επιλογών ή επιλογών σε τρόπους και μοντέλα για την απόκτηση γνώσεων. Η ευελιξία στις έννοιες περιλαμβάνει το να επιτρέπεται στους μαθητές να επιλέγουν σημαντικά θέματα σε μια ιστορία ή σε ένα θέμα κοινωνικών μελετών, για παράδειγμα, και να συνδέουν την επιλεγμένη αντίληψή τους σε διαφορετικούς κλάδους ή είδη. Η ευελιξία με τα προϊόντα περιλαμβάνει την παροχή εναλλακτικών επιλογών βάσει σχεδίων για τους σπουδαστές για να συνειδητοποιήσουν τι έχουν μάθει σε όλη τη διάρκεια μιας μονάδας. Είναι πολύ σημαντικό να αναφέρουμε ότι χωρίς τη χρήση κάποιας μορφής ευελιξίας στο πρόγραμμα σπουδών, η προσαρμογή για τις ανάγκες των ταλαντούχων φοιτητών στην κανονική τάξη είναι αδύνατη εργασία. Επομένως, όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιηθούν κατάλληλα διαμορφωμένες δραστηριότητες ενισχύουν τις δεξιότητές τους. Αυτοί οι ίδιοι μαθητές με περιορισμένες ικανότητες στα μαθηματικά συχνά έχουν πλούσια γνώση σε μια συγκεκριμένη περιοχή, ωστόσο. Αυτές οι ταλαντούχοι μαθητές εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν οι πιο προικισμένοι μαθητές: η προδιάθεση για προχωρημένο επίπεδο περιεχομένου, οι εξαιρετικές αναλυτικές ικανότητες (Barton και Starnes, 1988, Silverman, 1989, Whitmore και Maker, 1985) και προηγμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Reis και Neu, 1994, Silverman, 1989, Whitmore και Maker, 1985, Yewchuck, 1986). Μια ιδιαίτερα αποτελεσματική προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητές να λύσουν πραγματικά προβλήματα στα οποία οι μαθητές χρησιμοποιούν αυθεντικές μεθόδους για να διερευνήσουν προβλήματα σε συγκεκριμένους τομείς και να δημιουργήσουν πρωτότυπα

προϊόντα για να κοινοποιήσουν τα αποτελέσματά τους (Gardner, 1995, Renzulli, 1982). Σε αυτό το είδος μάθησης, οι βασικές δεξιότητες ενσωματώνονται σε ένα ουσιαστικό πλαίσιο και θεωρούνται σχετικές από τους μαθητές (Baum, 1988, Baum et al., 1995). Άλλωστε έχουμε αναφέρει παραπάνω πως ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι περισσότερο καθοδηγητικός παρά παρατηρητικός. Το πρόγραμμα των εκπαιδευτικών πρέπει να βοηθά τους μαθητές κάνοντας προτάσεις, ζητώντας να εξεταστούν ερωτήσεις για να βοηθηθούν οι μαθητές να διευκρινίσουν τη σκέψη τους και να τους ενθαρρύνουν στην αναζήτηση λύσεων.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε το γεγονός ότι οι δάσκαλοι έμαθαν σχετικά με το μοντέλο εμπλουτισμού του σχολείου (Renzulli και Reis, 1985) και άρχισαν να σχεδιάζουν εμπειρίες εμπλουτισμού για τους μαθητές τους. Έμαθαν πώς να διαφοροποιήσουν το περιεχόμενο που έμαθαν οι μαθητές, οι διαδικασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση και τη μάθηση και τα προϊόντα (Renzulli & Reis, 1985, Tomlinson, 1995). Η ανάπτυξη, η βελτίωση και η εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος για τις παγκόσμιες σπουδές συνεχίζεται και παρέχει τις βάσεις για την κατάρτιση που σχετίζεται με τη διδασκαλία και τη μάθηση εμπλουτισμού και τη διαφοροποίηση των προγραμμάτων σπουδών.

Οι καθηγητές των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών αντιμετωπίζουν πολυάριθμες προκλήσεις στην εκμάθηση να διδάσκουν με δίκαιους και εξαιρετικούς τρόπους (Davis, Petish, και Smithey, 2006, Hollins και Guzman, 2005). Οι ερευνητές έχουν διαπιστώσει ότι οι εμπειρίες πρώιμης ζωής και οι αντιλήψεις για τον εαυτό τους μπορούν να κάνουν τον εντοπισμό και την κριτική σε μακροχρόνιες απόψεις για το ποιοι είναι οι μαθητές και πώς θα πρέπει να διδαχθούν δύσκολα (Brand & Glasson, 2004). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να κατανοήσουν την έννοια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών για όλους, αλλά εξακολουθούν να αγωνίζονται να ξεκινήσουν τις οδηγίες από τις γνώσεις, τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες των μαθητών τους (Bianchini και Cavazos, 2007, Simmons et al., 1999). Τα υλικά του προγράμματος σπουδών, οι απαιτήσεις μαθημάτων και οι σχολικές δομές περιορίζουν ακόμη περισσότερο τις προσπάθειες των εκπαιδευτικών να ξεκινήσουν να εμπλέκουν όλους τους μαθητές σε σχετικές και σημαντικές δραστηριότητες επιστήμης ή μαθηματικών (Adams και Krockover, 1997, McGinnis, Parker και Graeber, 2004). Πράγματι, η Επιτροπή Έρευνας

του Εθνικού Συμβουλίου Καθηγητών Μαθηματικών (2005) τόνισε την ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με το πώς οι εκπαιδευτικοί αρχίζουν να διδάσκουν με πολιτιστικά συναφείς τρόπους. Είναι γεγονός ότι μια μικρή έρευνα εξετάζει πώς η επαγωγή τροποποιεί ή μετασχηματίζει τις αρχικές εκπαιδευτικές πεποιθήσεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών, και ειδικότερα πώς μπορεί η επαγωγή να υποστηρίξει τους δασκάλους που αρχίζουν να μαθαίνουν να διδάσκουν (Wang, Odell, και Schwille, 2008).

Η αποτυχία των εκπαιδευτικών να επιβεβαιώσουν και να αναπτύξουν περιβάλλοντα που ανταποκρίνονται στις εξωσχολικές ζωές των μαθητών υποχρεώνει πολλούς να επιλέξουν μεταξύ της διατήρησης της πολιτιστικής τους ταυτότητας και της προσπάθειας να επιτύχουν σε ακαδημαϊκούς κλάδους (Aikenhead, 2001, Lee, 2003). Για να προωθήσουν την ισότητα και την ποικιλομορφία στις τάξεις των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να μεταφέρουν τους μαθητές στο κέντρο και να κάνουν τη ζωή τους αφετηρία για σκέψη και μόρφωση (Khisty, 1995, Warren, Ballenger, Ogonoswki, Rosebery & Hudicourt-Barnes, 2001). Ο Willis (1996) συνέστησε οι καθηγητές Μαθηματικών να συνεργαστούν με μαθητές σε προγράμματα κοινωνικής δράσης που βελτιώνουν τη ζωή τους και τη ζωή άλλων μελών της κοινότητας. Επιπλέον, ο Kumashiro (2001) ενθάρρυνε τους εκπαιδευτικούς να καθοδηγήσουν τους μαθητές να θέτουν κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με την επιστήμη και τα μαθηματικά που καλούνται να μάθουν: Ποιος παράγει τη γνώση ή την πρακτική; Ποιες απόψεις αγνοούνταν; Πώς έχει χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει ή όχι συγκεκριμένες ομάδες; Επομένως, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να συνδέσουν την ακαδημαϊκή πειθαρχία της επιστήμης με τις γλωσσικές και πολιτιστικές εμπειρίες των μαθητών και να επιλύσουν κατάλληλα τις προσπάθειες των μαθητών να προχωρήσουν από τις ρητές διδακτικές έρευνες σε πιο ανεξάρτητες.

Γενικότερα, η μάθηση των εκπαιδευτικών μπορεί να οριστεί ως μια διαδικασία σύνδεσης και ανάπτυξης μιας καλύτερης κατανόησης των ιστοριών και της τρέχουσας ζωής των μαθητών (Ladson-Billings, 2001). Για να εργαστούμε για την επιστήμη και τα μαθηματικά για όλους, οι δάσκαλοι πρέπει να μάθουν να βλέπουν τους μαθητές τους ως άτομα και ως μέλη διαφόρων φύλων, πολιτισμικών, κοινωνικοοικονομικών και γλωσσικών ομάδων (Bianchini, Cavazos, και Helms, 2000, Nieto, 1999). Εάν οι εκπαιδευτικοί βλέπουν τους μαθητές τους μόνο ως άτομα, διατρέχουν τον κίνδυνο να

αγνοήσουν τις θεσμικές δυνάμεις που περιορίζουν τις προσδοκίες και τις ενέργειες. Αν από την άλλη βλέπουν τους μαθητές μόνο ως μέλη της ομάδας, κινδυνεύουν να διαιωνίσουν τα μακροχρόνια στερεότυπα. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να γνωρίσουν και να αξιοποιήσουν τις πνευματικές και πνευματικές ικανότητες των μαθητών. Εάν δεν το πράξουν, οι περιθωριοποιημένοι σπουδαστές είναι ακόμα πιο ευάλωτοι στις διακρίσεις (Delpit, 2003). Οι Cochran-Smith και Lytle (1999) υποστήριξαν ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει συλλογικά να αμφισβητήσουν και να επικρίνουν τις υποθέσεις και τις πρακτικές τους, εάν θέλουν να αλλάξουν θεμελιωδώς τις ρυθμίσεις που βρίσκονται στις τάξεις, τα σχολεία και την κοινωνία. Ο Nieto (1999) συνέστησε στους εκπαιδευτικούς να εντοπίσουν συναδέλφους με τους οποίους μπορούν να συζητήσουν ανοιχτά και να αλλάξουν αποτελεσματικά την πρακτική τους. Λίγες μελέτες, ωστόσο, τεκμηριώνουν τον τρόπο με τον οποίο οι δάσκαλοι κινούνται, θέτουν κρίσιμα ερωτήματα ή ακόμα και αν αμφισβητούν τις υπάρχουσες πρακτικές για τη δημιουργία γνώσεων και την εφαρμογή στρατηγικών που απαιτούνται για να διδάξουν με δίκαιους τρόπους (Wang & Odell, 2002). Μελέτες έχουν δείξει ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ανέφεραν ότι οι κρατικοί έλεγχοι τους οδήγησαν σε συμβιβασμό των αντιλήψεων τους για το τι συνιστά βέλτιστη πρακτική (Abrams, Pedulla, και Madaus, 2003). Σε μια άλλη μελέτη των επιπτώσεων των δοκιμών προτύπων σε προικισμένους μαθητές, τα δεδομένα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν γενικά τα κρατικά πρότυπα ως όλο το πρόγραμμα σπουδών, βλέπουν την ομοιογενή διδασκαλία ως τον πιο αποτελεσματικό τρόπο διδασκαλίας του δοκιμασμένου περιεχομένου, θεωρούν την αυθεντική μάθηση και την επίλυση προβλημάτων ως έξτρα ενιαία διδασκαλία σε μαθητές που προσπαθούν περισσότερο (Moon, Brighton, και Callahan, 2003). Οι προικισμένοι μαθητές αναμένεται κυρίως να επαναλάβουν αυτό που ήδη γνωρίζουν και να περιμένουν την ευκαιρία να προχωρήσουν. Άρα λοιπόν, οι εκπαιδευτικοί με ικανότητα διαφοροποίησης χρησιμοποιούν συνεχή αξιολόγηση για να κάνουν προληπτικές προσαρμογές στο περιεχόμενο, τις διαδικασίες και τα προϊόντα. Οι έρευνες από τους Sternberg και Grigorenko (1997) έδειξαν ότι οι υπεύθυνοι δάσκαλοι χρησιμοποιούν δεδομένα σχετικά με διαφορετικές μορφές σκέψης για να προσαρμόσουν αναθέσεις και εκτιμήσεις σχεδιασμού που μεγιστοποιούν την απόδοση των μαθητών. Με γνώμονα την τοποθέτηση ενός μαθητή με βάση τις έννοιες και τις δεξιότητες ή την ανάπτυξη (Vygotsky, 1978), οι

απόφοιτοι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να σχεδιάσουν οδηγίες κατάλληλες για τα επιμέρους επίπεδα ετοιμότητας. Σύμφωνα με τον Faulk (1996), η εστίαση στις έννοιες και τις αρχές που συνδέονται με τα ατομικά συμφέροντα μπορεί να προσφέρει πολλαπλά σημεία εμπλοκής για τους μαθητές. Αξιοποιώντας τα συμφέροντα των μαθητών, οι εκπαιδευτικοί που ανταποκρίνονται μπορούν να αντισταθμίσουν ποιες μελέτες (Amrein και Berliner, 2003, Darling-Hammond, 2003) έχουν δείξει ότι έχουν αρνητικές συνέπειες σε μαθητές υψηλών δυνατοτήτων, ποιες οδηγούν σε μείωση των κινήτρων των σπουδαστών και αύξηση των ποσοστών διατήρησης και εγκατάλειψης της προσπάθειας.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί με εμπειρία στη διαφοροποίηση χρησιμοποιούν μια ποικιλία εκπαιδευτικών στρατηγικών με βάση την έρευνα για να προσελκύσουν τους μαθητές με περιεχόμενο. Στη μελέτη του για τους αποτελεσματικούς δασκάλους, ο Stronge (2002) τόνισε την έρευνα που δείχνει ότι οι εκπαιδευτικές στρατηγικές επηρεάζουν τη μάθηση των μαθητών σχεδόν όσο και η ικανότητα. Ο Stronge επεσήμανε επίσης ότι τα στοιχεία που δείχνουν ότι τα επιτεύγματα είναι υψηλότερα όταν οι μαθητές επικεντρώνονται σε έννοιες και συναφή καθήκοντα. Οι στρατηγικές διδασκαλίας με βάση την έρευνα, όπως οι μη γλωσσολογικές παραστάσεις, οι διοργανωτές εκ των προτέρων και η διαδραστική μάθηση, μπορούν να οδηγήσουν σε μεγαλύτερα μεγέθη επιπτώσεων στα μέτρα επίτευξης (Marzano, Pickering, και Pollack, 2001). Οι διδάσκοντες που εξειδικεύονται στη διδασκαλία της διαφοροποίησης από ένα ευρύ φάσμα, αντλώντας από ένα σύνολο στρατηγικών που έχουν αποδειχθεί επιτυχείς στην ικανοποίηση ενός φάσματος ικανοτήτων, ενδιαφερόντων και προφίλ μάθησης. Οι υποψήφιοι καθηγητές και οι δάσκαλοι από την παιδική ηλικία χρειάζονται εκπαιδευτικές εμπειρίες και επαγγελματική εξέλιξη στη μαθηματική γνώση του περιεχομένου και στην παιδαγωγική, για να συνδέουν αποτελεσματικά τη μαθηματική μάθηση με τις καθημερινές ρουτίνες, τα κέντρα μάθησης και τις συνομιλίες διδασκόντων με μαθητές. Ο Kagan (1992) προτείνει ότι οι εκπαιδευτικοί των εκπαιδευτικών πρέπει να δώσουν στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς "εκτεταμένες ευκαιρίες να εξετάσουν, να επεξεργαστούν και να ενσωματώσουν νέες πληροφορίες στα υπάρχοντα συστήματα πεποιθήσεων τους". Πολλοί δάσκαλοι διστάζουν να πλέκουν διαφοροποιημένες πρακτικές στις μεθόδους διδασκαλίας τους επειδή πιστεύουν ότι δεν διαθέτουν χρόνο, πόρους επαγγελματικής ανάπτυξης και διοικητική υποστήριξη (Hootstein, 1998). Ο Everest (2003) υποστηρίζει

ότι κάποιιοι βλέπουν τη διαφοροποίηση καθώς μια άλλη γραφειοκρατική εντολή που συσσωρεύεται στο ήδη εκκολαπτόμενο φόρτο εργασίας τους. Βέβαια, ανεξάρτητα από την πειθαρχία τους, οι εξειδικευμένοι εκπαιδευτικοί εξασφάλισαν πρώτα ότι οι σαφείς μαθησιακοί στόχοι καθοδηγούσαν τη λήψη των αποφάσεων των προγραμμάτων σπουδών τους. Στη συνέχεια, εισήγαγαν σχετικές δεξιότητες και συγκεκριμένες γνώσεις περιεχομένου μέσω μιας διαδικασίας επανασχεδιασμού (βλ. McTighe και Wiggins, 1998). Αφού καθιέρωσαν τη διδακτέα ύλη και το περιεχόμενο, αυτοί οι εκπαιδευτικοί προσέφεραν πολλούς τρόπους στους μαθητές να δείξουν αυτό που ήξεραν. Ο σχεδιασμός και η διευκόλυνση πολλαπλών διαδρομών για την επίτευξη καθορισμένων στόχων μάθησης είναι ένα από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της επιτυχημένης διαφοροποίησης. Οι δάσκαλοι που αφενός γνώριζαν το πλαίσιο του αντικειμένου τους και αφετέρου έδειξαν πολλούς τρόπους για να το διαχειριστούν. Πέρα από τη γνώση περιεχομένου, κατανοούσαν πώς οι μαθητές έρχονται να μάθουν αυτό το θέμα (βλέπε Shulman, 1986), όπου οι σπουδαστές μπορεί να βρουν εμπόδιο, ποιες προκαταλήψεις μπορούν να έχουν οι μαθητές και πώς να ταιριάζει το περιεχόμενο με την εκπαιδευτική μέθοδο με τρόπο που συνδέεται με διαφορετικούς τρόπους μάθησης ανά επίπεδο.

Αν και η βιβλιογραφία για την αλλαγή των εκπαιδευτικών δείχνει πολύ σαφώς ότι η ουσιαστική αλλαγή απαιτεί συνεχή εστίαση και μακροχρόνια επαγγελματική εξέλιξη (Fullan, 1993), οι περισσότεροι καθηγητές αναμένεται να διαφοροποιήσουν την διδασκαλία και να λάβουν λίγη κατάρτιση ή υποστήριξη πέρα από ένα μονοήμερο μάθημα στο σχολείο. Δεν είναι επίσης ρεαλιστικό να υποθέσουμε ότι κάθε εκπαιδευτικός είναι κατάλληλα εκπαιδευμένος για να είναι ο μοναδικός σχολικός οδηγός της εκπαίδευσης ενός ταλαντούχου φοιτητή μαθητή για ένα χρόνο. Σχεδόν σε όλα τα κράτη, δεν χρειάζεται τίποτε άλλο πέρα από μια σύντομη ματιά στις ανάγκες των προικισμένων μαθητών να προετοιμάσουν τους εκπαιδευτικούς να διδάξουν στην κανονική τάξη (Starko, 2008). Η περιορισμένη έρευνα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών με εκπαίδευση σε εκπαίδευση με προικισμένα άτομα υποδηλώνει ότι τα απαιτητικά μαθήματα εκπαίδευσης επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών στην αντιστοίχιση του προγράμματος σπουδών και της διδασκαλίας στις ανάγκες των πιο ικανών μαθητών τους (Robinson, 2008). Επιπλέον, για να διαφοροποιήσουν το πρόγραμμα σπουδών με τρόπο ουσιαστικό για όλους τους μαθητές

και ιδιαίτερα για τους προικισμένους μαθητές, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται μια βαθιά κατανόηση του εύρους και της αλληλουχίας, των μεγάλων ιδεών, των πόρων και των αναπάντητα ερωτημάτων μιας ιεραρχίας.

Οι εκπαιδευτικοί με υψηλά επίπεδα τείνουν να είναι πιο ενθουσιώδεις, να καλύπτουν πιο σύνθετο υλικό με ταχύτερο ρυθμό και να δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων, ενώ η διδασκαλία με χαμηλές επιδόσεις είναι πιο συχνά κατακερματισμένη, εστιάζοντας σε απομονωμένα και απλουστευμένα κομμάτια πληροφοριών (βλέπε Oakes, Gamoran, and Page, 1993, για ανασκόπηση). Ως εκ τούτου, η διαφοροποίηση σε επίπεδο βαθμών οδηγεί σε ιεραρχία τάξεων ή ομάδων και η άνιση κατανομή της διδασκαλίας σε όλα τα επίπεδα της ιεραρχίας που δε δίνει ίσες ευκαιρίες για μάθηση οδηγεί σε ανισότητες. Βέβαια, υπάρχουν κάποιες έρευνες υποδεικνύουν ότι ορισμένοι δάσκαλοι έχουν συμφέρον να διατηρήσουν την παρακολούθηση λόγω του καθεστώτος που συνδέεται με τη διδασκαλία των μαθητών στα υψηλότερα επίπεδα (Finley, 1984, Kelly, 2004). Η μελέτη του Finley (1984) για την παρακολούθηση σε ένα αγγλικό τμήμα του προαστιακού γυμνασίου αποκαλύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί εμπλέκονται στη δημιουργία μαθημάτων με κλιμακούμενες δυσκολίες με την ανάπτυξη μαθήματος επιλογής για μαθητές με διαφορετικές ικανότητες. Παρά τις αρχικές προθέσεις ότι αυτά τα μαθήματα επιλογής θα ήταν ετερογενώς ομαδοποιημένα, η τοποθέτηση σε αυτά τα μαθήματα ομαλοποιήθηκε. Οι σχολικοί σύμβουλοι διαδραμάτισαν βασικό ρόλο σε αυτή τη διαστρωμάτωση, διευθύνοντας τους πιο ικανούς μαθητές στις ακαδημαϊκές τάξεις και οι μαθητές με χαμηλή επίδοση καθοδήγησαν να ακολουθήσουν μαθήματα που θεωρούνται λιγότερο ακαδημαϊκά. Τόσο ο Finley (1984) όσο και ο Kelly (2004) υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν στη διατήρηση ενός παρακολουθούμενου συστήματος διότι η διδασκαλία των μαθημάτων υψηλότερου επιπέδου αποτελεί ανταμοιβή για συνεχιζόμενη εμπειρία. Η ανάλυση του Kelly (2004) για τα στοιχεία της Έρευνας Σχολείου και Προσωπικού δείχνει ότι οι έμπειροι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές με προχωρημένα μαθήματα ήταν πιο πιθανό να διδάξουν μαθήματα υψηλού επιπέδου σε σύγκριση με εκείνα χωρίς αυτά τα χαρακτηριστικά. Ο Finley (1984) διαπίστωσε ότι η διδασκαλία σπουδαστών υψηλού επιπέδου δεν θεωρήθηκε πιο επιβαρυνμένη σε σύγκριση με εκείνους που διδάσκονταν αδύναμους μαθητές.

Για πολλούς εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η πρόκληση είναι η ευέλικτη ομαδοποίηση, η παροχή καθοδηγούμενων επιλογών στους μαθητές και η μετάβαση από τη διδασκαλία που επικεντρώνεται στον εκπαιδευτικό να επικεντρώνεται στον μαθητή. Όλοι οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται μια διαφοροποιημένη εκπαιδευτική εργαλειοθήκη με διάφορα μοντέλα και στρατηγικές για την οργάνωση της διδασκαλίας. Θα πρέπει να αναγνωριστεί το ότι οι εκπαιδευτικοί που διαφοροποιούν επαρκώς είναι ενημερωμένοι και ειδικευμένοι σε μια σειρά εκπαιδευτικών στρατηγικών. Γνωρίζουν τη στρατηγική και τότε θα το χρησιμοποιήσουν για να μεγιστοποιήσουν την επιτυχία των μαθητών. Αυτό είναι ένα σημαντικό εμπόδιο σε περιοχές που δεν έχουν ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης που να επικεντρώνεται στην εκπαίδευση υψηλής ποιότητας. Όπως επισήμανε ο Postlethwaite (1993), οι εκπαιδευτικοί που ακολουθούν τη στρατηγική της διαφοροποίησης λαμβάνουν υπόψη τις ατομικές ανάγκες, αλλά και την πραγματική διδασκαλία στην τάξη - «οι εκπαιδευτικές διαδικασίες που συμβαίνουν μέσα στις τάξεις» (Gamoran 1989). Η επιτυχία της διαφοροποίησης εξαρτάται από τα παραπάνω και καμία ενιαία θεωρία δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης. Όπως προαναφέραμε οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγάλες ελπίδες όταν χρησιμοποιούν τεχνολογίες για παράδειγμα iPad για να τους βοηθήσουν να διαφοροποιήσουν τις οδηγίες για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των μεμονωμένων σπουδαστών (Bestwick & Campbell, 2010, Engel, 2011) και να αυξήσουν τις επιδόσεις τους (Takahashi, 2011).

Παρόλα αυτά, η έρευνα δεν έχει ακόμη καλύψει τα επιχειρήματα για να τεκμηριώσει ή να διαψεύσει αυτούς τους ισχυρισμούς ή να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί ενσωματώνουν και χρησιμοποιούν τα iPads για να καλύψουν τις ανάγκες των σπουδών και των σπουδαστών. Ωστόσο, η έρευνα δείχνει ότι τόσο οι αρχάριοι όσο και οι έμπειροι δάσκαλοι είναι απρόθυμοι ή δεν έχουν την ικανότητα να διαφοροποιήσουν το πρόγραμμα σπουδών τους ώστε να καλύψουν την ποικιλομορφία των φοιτητών στις τάξεις τους (Tomlinson et al., 1997). Αυτό συμβαίνει διότι κάθε δάσκαλος βρίσκεται αντιμέτωπος με φοιτητές που διαφέρουν στις γνωστικές τους ικανότητες. Κατά συνέπεια, ο δάσκαλος πρέπει να προσαρμόσει τη διδασκαλία του στις ποικίλες ανάγκες των σπουδαστών (Corno, 2008, Vogt & Rogalla, 2009), δημιουργώντας έτσι ένα ικανοποιητικό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η διαφοροποίηση παρέχει ένα

εκπαιδευτικό εργαλείο για την οργάνωση τέτοιων εκπαιδευτικών συνθηκών. Ή, όπως το θέτει ο Bosker (2005), χωρίς διδασκαλία, η διδασκαλία δεν θα είναι προσαρμοστική: η διαφοροποίηση είναι το ουσιαστικό μέρος μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας που προσαρμόζει κατά βέλτιστο τρόπο τις οδηγίες στις ανάγκες των μαθητών. Η Tomlinson et al. (2003, σελ. 121) ορίζουν τη διαφοροποίηση ως μια «προσέγγιση της διδασκαλίας στην οποία οι δάσκαλοι τροποποιούν προοδευτικά τα προγράμματα σπουδών, τις μεθόδους διδασκαλίας, τους πόρους, τις μαθησιακές δραστηριότητες και τα μαθησιακά προϊόντα για να αντιμετωπίσουν τις ποικίλες ανάγκες μεμονωμένων μαθητών και μικρών ομάδων σπουδαστών για να μεγιστοποιήσουν τη μάθηση ευκαιρία για κάθε μαθητή σε μια τάξη ". Αυτός ο ορισμός αφορά μια ευρεία ποικιλία μαθησιακών διαφορών (π.χ. επίπεδα επιδόσεων μαθητών, ενδιαφέροντα και μορφές μάθησης). Ωστόσο, η τρέχουσα μελέτη εστιάστηκε αποκλειστικά στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν τις διαφορές επίπεδα επιδόσεων σπουδαστών.

2.3 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το συνολικό επίτευγμα των μαθητών είναι η αυστηρότητα του προγράμματος σπουδών, η εμπειρία, η ποιότητα και η δέσμευση των εκπαιδευτικών. Πολύ σημαντικό ρόλο διαδραματίζει το μαθησιακό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας και των προσδοκιών των μαθητών και φυσικά το πλήθος των μαθητών της τάξης (Barton, 2003, Chatterji, 2006). Η οικογένεια διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του σχολείου. Η μελέτη των παιδιών στο σπίτι, η συμμετοχή των γονέων στο σχολείο και η κανονική σχολική φοίτηση προωθούν τα μαθητικά επιτεύγματα (Barton & Coley, 2007, Chatterji, 2006, RAND Labor and Population, 2005). Τα παιδιά και οι νέοι δεν πρέπει να αναγκάζονται να εντάσσονται σε ορισμένα στερεότυπα και τα άτομα δε θα πρέπει να εμποδίζονται να φτάσουν στο δυναμικό τους (Mattsson & Bengmark, 2011). Το σημαντικό είναι ότι πρέπει να υπάρχουν προετοιμασμένες προσεγγίσεις και μοντέλα κατάλληλα για τις ανάγκες, τα ταλέντα και τα νοήματα των παιδιών.

Είναι γεγονός ότι τα διαφορετικά παιδιά μαθαίνουν με διαφορετικούς ρυθμούς και σε διαφορετικά βάρη. Σε κάθε τάξη θα υπάρχουν τόσο διαφορετικά ποσοστά και

βάθη μάθησης, καθώς υπάρχουν διαφορετικά παιδιά στην αίθουσα. Δεν μπορούμε να αποφύγουμε τη διαφοροποίηση, ούτε θα πρέπει να το επιθυμούμε και σίγουρα δεν μπορούμε να αποδίδουμε ομάδες παιδιών (συνήθως τρεις ομάδες) που έχουν πετύχει παρόμοια ποσοστά. Μελέτες υποδηλώνουν ότι οι προικισμένοι μαθητές δεν βαθμολογούνται σημαντικά χαμηλότερα στις τυποποιημένες δοκιμασίες αν δικαιολογούνται από τις οδηγίες που βασίζονται στη χρήση προσεγγίσεων προ-αξιολόγησης για τη συμπύκνωση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών (Reis, Westberg, Kulikowich, και Purcell, 1998). Όπως επίσης συχνά αυτοί οι μαθητές δεν αξιολογούνται με βάση πολιτιστικά πρότυπα ή τοποθετούν τις ανάγκες της τάξης μπροστά στις δικές τους (Ford, 1996). Πολλοί μαθητές της ομάδας πάσχουν επίσης από την απόρριψη αν υπερέχουν στο σχολείο, καθιστώντας τους πιο πιθανό να χαθούν αν οι εκπαιδευτικοί δεν αναγνωρίζουν τα μοναδικά τους ταλέντα. Επιπλέον, πολλοί φοιτητές με αδυναμίες χρειάζονται ευκαιρίες για δημιουργικό σχεδιασμό προϊόντων και συνδέσεις που περιλαμβάνουν την ψυχοκινητική δραστηριότητα (VanTassel-Baska, 2003) ή και τις τέχνες (Ford και Harris, 1995).

Τα συνειδητά επιλεγμένα εργαλεία, ο εξοπλισμός και τα συνειδητά οργανωμένα περιβάλλοντα διδασκαλίας και οι δραστηριότητες που παρουσιάζονται σε προικισμένους μαθητές υποστηρίζουν αυτά τους μαθητές με τέτοιο τρόπο, ώστε να τους δίνουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν τις δικές τους ικανότητες στα υψηλότερα επίπεδα (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirilmesinin Projesi [MEGEP], 2007). Κάποιοι διαγωνισμοί προσφέρουν επίσης στους μαθητές την ευκαιρία να αγωνιστούν για προσωπικό επίτευγμα και να συγκριθούν με τους άλλους. Μπορούν να ενισχύσουν τις αυτο-κατευθυνόμενες μαθησιακές δεξιότητες και την αυτονομία των μαθητών (Karnes & Riley, 1996). Οι μαθητές ανταγωνίζονται κυρίως ανεξάρτητα σε διαγωνισμούς που απαιτούν ταχείες και ακριβείς απαντήσεις υπό πίεση. Πιο πρόσφατα, ορισμένοι διαγωνισμοί στα μαθηματικά συμπεριέλαβαν δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων συλλογικής ομάδας όπου η ομαδική εργασία και η συνεργασία είναι σημαντικές. Από την άλλη μεριά όμως, οι ευκαιρίες προβολής του ταλέντου πρέπει να αντισταθμίζουν τα αρνητικά στοιχεία που σχετίζονται με τους διαγωνισμούς. Το άγχος και τα συναισθήματα της αποτυχίας από την υπερβολική ανταγωνιστικότητα αναφέρονται ως αρνητικά στοιχεία (Davis και Rimm, 1997). Ωστόσο, σύμφωνα με τον Cropper (1998), αυτές οι

αρνητικές επιπτώσεις συνήθως οφείλονται σε ανεπαρκώς προγραμματισμένους ανταγωνιστικούς στόχους. Οι πρακτικές που βασίζονται σε προγράμματα και χρησιμοποιούν διεπιστημονική προσέγγιση προσφέρουν έντονες, ικανοποιητικές μαθησιακές εμπειρίες, είναι πολύ αποτελεσματικές. Επιπλέον έχει γίνει σαφές ότι οι μαθητές απέκτησαν σημαντική εμπειρία με διεπιστημονικές μελέτες, διδασκαλία βάσει ειδικά σχεδιασμένων δραστηριοτήτων, συνεργατική μάθηση και διόρθωση από συνομιλήκους (Şahin, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^Ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

3.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Μια εθνογραφική μελέτη διδασκαλίας των ερευνητικών μαθηματικών (Jaworski, 1994) ενός μικρού αριθμού καθηγητών των μαθηματικών ανέδειξε τη σημασία της διδακτικής τριάδας. Πρόκειται για μια διδασκαλία των μαθητών σε εργασίες ανοιχτού τύπου και επίλυσης προβλημάτων, μέσω των οποίων θα μπορούσαν να προσεγγιστούν τα μαθηματικά θέματα που είχαν καθοριστεί στο πρόγραμμα σπουδών και προωθείται η μαθηματική σκέψη και η κατανόηση των μαθητών. Η μελέτη οδήγησε στον εντοπισμό των γενικών χαρακτηριστικών της διδακτικής έρευνας και σε μια θεωρητική δομή, τη διδακτική τριάδα, η οποία συνέδεσε τα γενικευμένα χαρακτηριστικά με τρεις «τομείς» δραστηριότητας στους οποίους θεωρήθηκαν οι εκπαιδευτικοί: διαχείριση της μάθησης (ML), ευαισθησία στους μαθητές (SS) και μαθηματική πρόκληση (MC). Αυτή η τριάδα προσπάθησε να παράσχει ένα πλαίσιο για να καταγράψει βασικά στοιχεία της πολυπλοκότητας της παρατηρούμενης διδασκαλίας και να τα γενικεύσει στα μαθηματικά που διδάσκουν ευρύτερα. Εν συντομία, η διαχείριση της μάθησης περιγράφει το ρόλο του καθηγητή στη συγκρότηση του μαθησιακού περιβάλλοντος της τάξης από τον δάσκαλο και τους μαθητές. Επιπλέον, περιλαμβάνει ομαδοποιήσεις στην τάξη, σχεδιασμό καθηκόντων και δραστηριότητας και ρύθμιση κανόνων. Η ευαισθησία στους μαθητές περιγράφει τη γνώση των μαθητών από τους δασκάλους και την προσοχή στις ανάγκες τους, τους τρόπους με τους οποίους ο δάσκαλος αλληλεπιδρά με τα άτομα και καθοδηγεί τις αλληλεπιδράσεις της ομάδας. Η μαθηματική πρόκληση περιγράφει τις προκλήσεις που προσφέρονται στους μαθητές να δημιουργούν μαθηματική σκέψη και δραστηριότητα. Αυτό περιλαμβάνει τα καθήκοντα, τα ερωτήματα που τίθενται και την έμφαση στην μεταγνωστική επεξεργασία. Αυτοί οι τομείς είναι στενά αλληλοσυνδεδεμένοι και αλληλεξαρτώμενοι, όπως δείχνουν οι τρέχουσες έρευνές μας. Ένας από τους κύριους στόχους της έρευνας που περιγράφεται σε αυτό το έγγραφο ήταν να εξερευνήσει τη διδακτική τριάδα πέρα από τις καταστάσεις από τις οποίες προέκυψε και να εξετάσει τη δυνατότητα εφαρμογής και χρήσης της για εκπαιδευτικούς και ερευνητές ευρύτερα.

Στη ρίζα της παρατηρούμενης διδασκαλίας ήταν οι στόχοι των εκπαιδευτικών για την κατανόηση των μαθηματικών από τους μαθητές. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη όσων γνωρίζουν οι διάφοροι μελετητές (π.χ. Skemp, 1976) ή την εννοιολογική κατανόηση (π.χ. Brown, 1979). Οι εκπαιδευτικοί ήθελαν τους μαθητές να προχωρήσουν πέρα από τις τελετουργικές γνώσεις (Edwards & Mercer, 1987) για να εκτιμήσουν τους λόγους των διαδικασιών και των κανόνων, να συνδέσουν προφανώς διαφορετικούς τομείς των μαθηματικών μεταξύ τους και να εφαρμόσουν τη μαθηματική μάθηση στην επίλυση προβλημάτων στα μαθηματικά και στον ευρύτερο κόσμο. Η διδακτική διδασκαλία των τριάδων προσθέτει αυτή τη βάση γνώσεων. Επιπλέον, αναπτύσσει ένα μεθοδολογική προσέγγιση σε μια μελέτη διδασκαλίας βασισμένη σε ανάλυση αλληλεπιδράσεων στην τάξη. Μια υπόθεση είναι ότι η διδασκαλία θα οδηγήσει σε αλληλεπιδράσεις στην τάξη, η συζήτηση της οποίας μπορεί να αναλυθεί με τη μελέτη επεισοδίων στο διάλογο μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών (μικροανάλυση). Αυτή η ανάλυση μπορεί να αναθεωρηθεί με κριτικό πνεύμα παράλληλα με τους κοινωνικούς παράγοντες στο ευρύτερο εκπαιδευτικό σύστημα στο οποίο διδάσκεται (macro-analysis). Αυτό σημαίνει ότι η διδακτική τριάδα λειτουργούσε ως εργαλείο για τη διδασκαλία της ανάπτυξης μέσω αυτής της έρευνας και της δραστηριότητας των εκπαιδευτικών. Μια τέτοια δραστηριότητα και έρευνα εντάσσεται σε ένα αναπτυγμένο παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ δασκάλων και ερευνητών στην ανάπτυξη της διδασκαλίας των μαθηματικών (Britt et al., 1993, Krainer, 1993, Zack κ.ά., 1997). Οι διάλογοι και η συνεργασία μεταξύ δασκάλων και ερευνητών θεωρούνται πολύτιμες για την ανάπτυξη των μαθηματικών που διδάσκουν ευρύτερα (Jaworski, 2001).

3.2 ΜΟΝΤΕΛΟ TOMLINSON

Το μοντέλο της Tomlinson υποδεικνύει ότι η γνώση των εκπαιδευτικών σχετικά με την ετοιμότητα των μαθητών, τα ενδιαφέροντα, τα προφίλ μάθησης και τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την κατάλληλη διαφοροποίηση του περιεχομένου (differentiation by content), της διαδικασίας (differentiation by process), του προϊόντος (differentiation by product) και του περιβάλλον εκμάθησης (differentiation by learning environment). Με τον όρο περιεχόμενο εννοούμε αυτό που διδάσκεται ο

μαθητής ,δηλαδή τις βασικές γνώσεις, την κατανόηση, τις δεξιότητες, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες αυτές.

Οι εκπαιδευτικοί που κάνουν διαφοροποίηση στο μάθημά τους, κρατάνε σταθερή τη βασική έννοια αυτού που διδάσκουν σε όλους τους μαθητές, με παραλλαγές στοχεύοντας τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο βάσει των ατομικών αναγκών τους. Η διαδικασία μπορεί να θεωρηθεί ως η "νοηματική" δραστηριότητα που επιτρέπει στους μαθητές να αρχίσουν να σκέφτονται την εργασία, την προσαρμογή και την προσαρμογή του περιεχομένου - είτε στην τάξη είτε στο σπίτι. Τα προϊόντα είναι συνήθως προσανατολισμένα στις επιδόσεις και θα πρέπει να διευκολύνουν τους μαθητές, δηλαδή την ικανότητα να σκέφτονται κριτικά, να εφαρμόζουν και να καταδεικνύουν αυτά που έχουν μάθει. Αυτοί μπορούν να αντικαταστήσουν ή να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με παραδοσιακές στρατηγικές αξιολόγησης όπως δοκιμές ή κουίζ. Το μαθησιακό περιβάλλον αποτελείται από τις συνήθειες, τις διαδικασίες και το περιβάλλον στην τάξη, καθώς και τον συνολικό τόνο ή τη διάθεση που υπάρχει μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ των μαθητών και του δασκάλου. Ένα αποτελεσματικά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από ευελιξία (π.χ., σε σχέση με το χώρο, τα υλικά και το χρόνο) και είναι προσεκτικά κατασκευασμένο για να υποστηρίξει κάθε ανάγκη του μαθητή για επιβεβαίωση, συμβολή, εξουσία, σκοπό και πρόκληση. Παραδείγματα για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα θετικό περιβάλλον περιλαμβάνουν την οργάνωση (και συχνά αναδιάταξη) της αίθουσας διδασκαλίας, προώθηση της συνεργασίας, εξασφαλίζοντας τη διαθεσιμότητα των πόρων που αντικατοπτρίζουν τις ικανότητες των μαθητών.

Αυτή η προσέγγιση της διδασκαλίας με επίκεντρο τον μαθητή αναφέρεται συνήθως ως διαφοροποιημένη διδασκαλία (Tomlinson, 2005). Ο πρωταρχικός στόχος της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι για τους εκπαιδευτικούς να μεγιστοποιήσουν το δυναμικό όλων των μαθητευόμενων, προωθώντας μαθησιακές εμπειρίες ανταποκρινόμενες στις ατομικές ανάγκες. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί είναι «ευέλικτοι στην προσέγγισή τους στη διδασκαλία και την προσαρμογή του προγράμματος σπουδών και της παρουσίας των πληροφοριών στους μαθητές, αντί να περιμένουν τους μαθητές να τροποποιηθούν για το πρόγραμμα σπουδών» (Hall,

Strangman, & Meyer, 2003, σ. 2). Η αποτελεσματική διαφοροποίηση βασίζεται στην κατανόηση και την εκτίμηση των εκπαιδευτικών για τις μοναδικές ανάγκες των μαθητών καθώς και για τις κοινές τους ιδιότητες. την άνεση με την έννοια και τη δομή της πειθαρχίας που διδάσκουν. (Tomlinson et al., 2003). Μια έρευνα δείχνει ότι όταν η διαφοροποιημένη διδασκαλία εφαρμόζεται με πιστότητα, έχει σημαντικά και ουσιαστικά οφέλη για τους διάφορους πληθυσμούς των μαθητών (Stodolsky & Grossman, 2000, Tomlinson, Brimijoin, & Narvaez, 2008).

Για της Tomlinson (2005), η διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι, στον πυρήνα, ένας συστηματικός τρόπος για να κατανοήσουμε τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης έτσι ώστε να γίνονται σεβαστές οι μαθησιακές ανάγκες κάθε μαθητή και, ως εκ τούτου, μεγιστοποιείται το μαθησιακό δυναμικό και τα αποτελέσματα του κάθε μαθητή. Ορισμένα χαρακτηριστικά που συνδέονται με την αποτελεσματική και αξιόπιστη διαφοροποίηση είναι ο σεβασμός για κάθε μαθητή ως άτομο, η ευθύνη για την επιτυχία κάθε μαθητή, η οικοδόμηση θετικής κοινότητας στην τάξη, η παροχή ποιοτικού προγράμματος σπουδών, η συνεχής και διαφοροποιημένη αξιολόγηση, μεριμνώντας για τη διδασκαλία και τη μάθηση, εξασφαλίζοντας ότι όλοι οι μαθητές έχουν εξίσου σημαντικά και εμπλεκόμενα χαρακτηριστικά και δημιουργώντας ποικίλες μεθόδους μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο, το μοντέλο της Tomlinson υποδεικνύει ότι η γνώση των μαθητών σχετικά με την ετοιμότητα, τα ενδιαφέροντα και τα χαρακτηριστικά του προφίλ των μαθητών πρέπει να χρησιμοποιείται για την κατάλληλη διαφοροποίηση του περιεχομένου, της διαδικασίας, του προϊόντος και του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Οι γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ετοιμότητα των μαθητών, τα ενδιαφέροντα και τα χαρακτηριστικά του προφίλ μάθησης χρησιμοποιούνται για να ενημερώσουν τις αποφάσεις τους σχετικά με το πότε και πώς να διαφοροποιήσουν κατάλληλα το περιεχόμενο, τη διαδικασία, το προϊόν και το μαθησιακό περιβάλλον. Το περιεχόμενο αποτελείται από αυτά που διδάσκονται (δηλαδή τις βασικές γνώσεις, τις κατανοήσεις και τις δεξιότητες) καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες αυτές. Πιο συχνά στις διαφοροποιημένες αίθουσες διδασκαλίας, αυτό που διδάσκεται παραμένει σχετικά σταθερό σε όλους τους μαθητές, με παραλλαγές που στοχεύουν στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο με βάση τις ατομικές ανάγκες τους. Υπάρχουν βέβαια και εξαιρέσεις. Για

παράδειγμα, όταν ο φοιτητής έχει ήδη κατακτήσει πολύπλοκες γνώσεις και εφαρμογές ή αντίστροφα όταν ένας φοιτητής έχει πολλά κενά που θα τον εμποδίσουν να επιτύχει επιτυχώς τον στόχο, ακόμη και αν ο εκπαιδευτικός κάνει διαφοροποίηση στο μάθημά του. Επιπλέον, υπάρχουν φοιτητές των οποίων τα εξατομικευμένα εκπαιδευτικά προγράμματα καθορίζουν ένα περιεχόμενο διαφορετικό από εκείνο που παρουσιάζεται στο γενικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών τους. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι καθηγητές αυξάνουν το απαιτούμενο περιεχόμενο με ευκαιρίες και υποστήριξη για να αποκτήσουν βασικό προαπαιτούμενο περιεχόμενο ή το επεκτείνουν. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις γίνεται η διαφοροποίηση για όλους τους μαθητές.

Η ευέλικτη ομαδοποίηση αποτελεί ουσιαστικό μέρος της επιτυχούς διαφοροποίησης της διαδικασίας. Συγκεκριμένα, σε μια σχετικά σύντομη περίοδο διδασκαλίας, οι μαθητές θα πρέπει να αναπροσαρμοστούν σκόπιμα σε μια ποικιλία ομάδων, ώστε να έχουν την ευκαιρία να εργαστούν σε διαφοροποιημένες ασκήσεις και με συμμαθητές που έχουν διαφορετικά επίπεδα από τους ίδιους. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός μερικές φορές θα θεωρήσει ωφέλιμη την οργάνωση των μαθητών σε ομάδες παρόμοιων ικανοτήτων, αλλά άλλες φορές θα καθορίσει τις ομάδες με ανομοιογένεια, ώστε να πετύχει καλύτερα αποτελέσματα. Με άλλα λόγια, κάποιες φορές οι ομάδες να περιλαμβάνουν μαθητές με παρόμοια ενδιαφέροντα ή χαρακτηριστικά προφίλ μάθησης και άλλες φορές θα περιλαμβάνουν μαθητές με διαφορετικά ενδιαφέροντα ή χαρακτηριστικά προφίλ μάθησης. Κάτω από ορισμένες συνθήκες οι μαθητές μπορούν να έχουν επιλογές σχετικά με τη μορφή ομαδοποίησης ή τα μέλη της ομάδας τους. Μετά από μια διδασκαλία, οι αναθέσεις εργασιών χρησιμοποιούνται για την συνολική αξιολόγηση της γνώσης περιεχομένου. Αυτές είναι συνήθως προσανατολισμένες στην απόδοση και πρέπει να διευκολύνουν την ικανότητα των μαθητών να σκεφτούν κριτικά, να εφαρμόσουν και να αποδείξουν τι έχουν μάθει. Μπορούν να αντικαταστήσουν ή να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με παραδοσιακές στρατηγικές αξιολόγησης, όπως δοκιμασίες ή κουίζ. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πολύ αποτελεσματικών εργασιών είναι πολύ παρόμοιες και περιλαμβάνουν έχουν σαφή στόχο τους βασικούς στόχους μάθησης, την παροχή ουσιαστικών ευκαιριών για συνεργατική μάθηση εστιάζοντας στην εφαρμογή και προωθώντας τη δημιουργική, κρίσιμη και υψηλότερου επιπέδου σκέψη. Επιπλέον, αυτές οι εργασίες απαιτούν την

ανάλυση και σύνθεση πολλών πηγών πληροφοριών με πολλές επιλογές, όπως ποικίλες μορφές έκφρασης. Πολλές φορές θα ήταν χρήσιμο να μπορούν οι μαθητές να κάνουν αξιολόγηση για τον εαυτό τους. Αυτά τα κριτήρια ισχύουν και για τις δραστηριότητες επεξεργασίας. Το μαθησιακό περιβάλλον αποτελείται από τις συνηθισμένες διαδικασίες και τη συνοχή της τάξης, καθώς και από το γενικό επίπεδο και τη διάθεση που υπάρχει μεταξύ και μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Ένα αποτελεσματικά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από ευελιξία (π.χ. σε σχέση με το χώρο, τα υλικά και το χρόνο) και είναι προσεκτικά κατασκευασμένο για να υποστηρίζει την ανάγκη κάθε μαθητή για επιβεβαίωση, συμβολή, εξουσία, σκοπό και πρόκληση. Παραδείγματα για το πώς οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ένα θετικό περιβάλλον περιλαμβάνουν την οργάνωση (και συχνά αναδιάταξη) της τάξης για την προώθηση της συνεργασίας και του διαλόγου, εξασφαλίζοντας τη διαθεσιμότητα πόρων που αντανακλούν το διαφορετικό υπόβαθρο, τα ενδιαφέροντα των σπουδαστών.

Η κύρια διαφορά σε αυτό η πρόβλεψη ότι οι μαθητές θα ανταποκριθούν διαφορετικά στα καθήκοντα και ότι αυτές οι διαφορές θα προκύψουν από την πείρα, την εμπειρία και της κατανόησης καθώς και από τα επίπεδα κινήτρων και ενδιαφέροντος των αδύναμων μαθητών. Ενώ οι δάσκαλοι μπορούν να προβλέψουν διαφορετικές απαντήσεις των μαθητών στο σχεδιασμό τους, υπάρχει και μια ρητή απαίτηση ότι η ίδια η διδασκαλία είναι δυναμική και διαδραστική (βλ. Sullivan, Zevenbergen & Mousley, 2005). Επιπλέον, ακόμη και όταν αναγνωρίζονται οι διαφορές στην ετοιμότητα, ορισμένες συστάσεις φαίνεται να επιδεινώνουν τις διαφορές προτείνοντας εναλλακτικούς στόχους για συγκεκριμένους μαθητές. Για παράδειγμα, το Βικτωριανό Τμήμα Εκπαίδευσης, Απασχόλησης και Κατάρτισης (DEET) (2001) πρότεινε ότι οι εκπαιδευτικοί εργάζονται με μικρές ομάδες για εργασίες που δεν είναι απαραίτητως παρόμοιες με δραστηριότητες που αναλαμβάνει η υπόλοιπη τάξη. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν τρεις πτυχές για τον εκπαιδευτικό που σχεδιάζει με βάση τους μαθηματικούς στόχους στο μάθημά του και συμβάλλουν στην επίτευξη των συνολικών στόχων μαθήματος για όλους τους μαθητές. Αρχικά, υπάρχει μια διαδικασία δραστηριοτήτων ανοιχτού τύπου προσεκτικά σχεδιασμένων, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι μαθητές έχουν την απαραίτητη εμπειρία σε κάθε στάδιο. Επιπλέον, υπάρχουν οι προκλήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη μαθητών που αντιμετωπίζουν

δυσκολίες στις εργασίες. Δε θα μπορούσαμε να παραβλέψουμε δραστηριότητες που μπορούν να δοθούν σε εκείνους τους μαθητές που ολοκληρώνουν τις πρώτες ασκήσεις και επεκτείνουν τη σκέψη τους με έναν παραγωγικό και, ενδεχομένως, ενδιαφέροντα τρόπο. Για το συγκεκριμένο, υπάρχουν δύο σκέψεις για την πορεία αυτών των δραστηριοτήτων. Η πρώτη σκέψη είναι ότι η εργασία ήταν ανοιχτού τύπου για να προσελκύσει τους σπουδαστές στην πρόκληση (Christiansen & Walther, 1986), να ενισχύσει τα κίνητρα (Middleton, 1995), να ενθαρρύνει τους μαθητές να διερευνούν, να λαμβάνουν αποφάσεις, να γενικεύουν, (Sullivan, 1999) και συμβάλλουν στην εκτίμηση των εκπαιδευτικών για τη μαθηματική και κοινωνική μάθηση (Stephens & Sullivan, 1997). Οι ανοικτές εργασίες δημιουργούν επίσης ευκαιρίες για επέκταση της μαθηματικής σκέψης, καθώς οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν. Οι Clarke κ.α.. (2002) ανέφερε ότι ένα από τα κύρια στοιχεία μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας που επικεντρώνεται στην επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών και στα βελτιωμένα αποτελέσματα για τους μαθητές ήταν ότι οι καθηγητές αύξησαν σημαντικά τη χρήση των ανοικτών δραστηριοτήτων στη διδασκαλία τους. Οι ανοικτές εργασίες είναι γενικά πιο προσιτές από τις κλειστές ερωτήσεις, καθώς οι σπουδαστές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τις κλασσικές ερωτήσεις μπορούν να απαντήσουν με τους δικούς τους τρόπους (βλ. Sullivan, 1999). Τονίζεται επίσης ότι ο στόχος είναι περισσότερο μαθηματικός παρά ψυχαγωγικός.

Αυτό συμβαίνει επειδή από τη μία πλευρά, αυτό αποκλείει μια συνηθισμένη δραστηριότητα όπου οι φοιτητές θα μπορούσαν να είναι ευχαριστημένοι, επειδή έχουν περισσότερες ερωτήσεις σωστές και επιβραβεύονται από τον δάσκαλο. Από την άλλη πλευρά, υποδεικνύει ότι ο καθηγητής πρέπει να προχωρήσει πέρα από το γεγονός ότι οι σπουδαστές εργάζονται σε συνηθισμένες ασκήσεις στα μαθηματικά, αν και έχουν πιο πολλά ενδιαφέροντα στα μαθηματικά. Σημειώνεται επίσης ότι αυτή η προοπτική στα μαθηματικά είναι ανεξάρτητη από τη φύση του προγράμματος σπουδών. Ακόμη και αν το πρόγραμμα σπουδών επικεντρώνεται σε περιβάλλοντα και εφαρμογές, και όχι, για παράδειγμα, σε συγκεκριμένα θέματα, η πρόθεση εξακολουθεί να είναι ότι η δέσμευση πρέπει να προέρχεται από τη σκέψη και τη συμμετοχή μαθηματικά. Τα περιβάλλοντα και οι εφαρμογές είναι βοηθητικά, όχι η ουσία των μαθηματικών. Το δεύτερο μέρος

σχετίζεται με την αλληλουχία των εργασιών που σχεδιάζονται για να προσφέρουν τις απαραίτητες εμπειρίες ώστε οι μαθητές να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.

Όσον αφορά το σχεδιασμό και τη διδασκαλία, ο ρόλος του καθηγητή είναι να εντοπίσει πιθανές και αντιληπτές παρεμβολές, προτροπές, υποστηρίξεις, προκλήσεις και σημεία που βασίζονται κατά κύριο λόγο σε μια ανάλυση των μαθηματικών και γνωστικών απαιτήσεων της ακολουθίας των δραστηριοτήτων και των παραλλαγών των καθηκόντων. Με άλλα λόγια, η εκμάθηση γίνεται ως προϊόν των σπουδαστών που εργάζονται σε ομάδες που φτιάχνει επιλεκτικά ο εκπαιδευτικός και συμβάλλουν στο συνεχή διάλογο με τον εκπαιδευτικό και τους συνομηλίκους τους, σχετικά με τις στρατηγικές και τις εργασίες τους. Μια επίδραση αυτής της πρακτικής είναι οι μειωμένες ευκαιρίες ειδικά για τους μαθητές που έχουν δυσκολίες (Boaler, 1997, Zevenbergen, 2003). Αυτό να οφείλεται στην αυτοεκτίμηση των εκπαιδευτικών, δηλαδή στον βαθμό που πιστεύουν ότι έχουν την ικανότητα να επηρεάζουν τις επιδόσεις των μαθητών τους (π.χ. Tschannen -Moran, Hoy & Hoy, 1998).

3.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΕΣ

Οι σπουδαστές είναι πιο πιθανό να αισθάνονται άνετα αν οι εκπαιδευτικοί προσφέρουν διευκολύνσεις για να επιτρέψουν σε όσους αντιμετωπίζουν δυσκολίες να συμμετάσχουν ενεργά στο μάθημα και όχι για παράδειγμα να απαιτούν από αυτούς να ακούνε εξηγήσεις ή να υποθέτουν ότι θα επιδιώξουν στόχους ουσιαστικά διαφορετικούς από αυτούς της υπόλοιπης τάξης. Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων δείχνει ότι οι ομάδες που σχηματίζονται αλλά και το πρόγραμμα είναι πιθανό να είναι κάπως ευέλικτα, με τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν πτυχές των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων όσον αφορά (α) τις αντιλήψεις τους για την κατανόηση των επιπέδων των μαθητών. (β) τις συνεχείς αξιολογήσεις τους σχετικά με την απόδοση των μαθημάτων στην τάξη (γ) το χρονοδιάγραμμα των δραστηριοτήτων σε ένα μάθημα ή σε πολλά μαθήματα χωρίς όμως να αλλάζει ο στόχος της μάθησης. Η επιλογή των κατάλληλων δραστηριοτήτων βασίζεται σε παράγοντες που μπορούν να συμβάλουν στην πολυπλοκότητα μιας εργασίας. Αυτή η πολυπλοκότητα μπορεί να είναι αποτέλεσμα του αριθμού των εμπλεκόμενων βημάτων, των τρόπων επικοινωνίας και σχολιασμό των απαντήσεων, του απαιτούμενου βαθμού αφαίρεσης ή απεικόνισης ή ακόμη και μόνο του

μεγέθους των αριθμών που πρόκειται να χειριστούν. Μπορεί να μην είναι σαφές ποιες πτυχές μπορεί να συμβάλλουν στη δυσκολία ενός συγκεκριμένου μαθητή, αλλά προβλέποντας ορισμένους από τους παράγοντες και προετοιμάζοντας τις προκλήσεις μπορούν να μειώσουν τον απαιτούμενο αριθμό βημάτων, να απλοποιήσουν τους τρόπους που εξηγούν τα αποτελέσματα ή να χειρίζονται μικρότερους αριθμούς, ο εκπαιδευτικός μπορεί να διερευνήσει τρόπους για να εμπλέξει τον μαθητή με τη δραστηριότητα, χωρίς οι μαθητές να κατευθύνονται προς μια συγκεκριμένη στρατηγική λύσης για την αρχική εργασία. Η προσαρμογή προσεκτικά επιλεγμένων βασικών ασκήσεων και η αναζήτηση κατάλληλων λύσεων για την επίλυση προβλημάτων σε μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες είναι εμφανής και στις συστάσεις των Griffin and Case (1997), Ginsburg (1997) και Thornton, Langrall και Jones (1997).

Ένας επιπλέον παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η πρόβλεψη ότι κάποιοι φοιτητές μπορούν να ολοκληρώσουν γρήγορα τις εργασίες και μπορούν να επεκτείνουν τη σκέψη τους στις αντίστοιχες δραστηριότητες. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, ένα από τα χαρακτηριστικά των ανοικτών δραστηριοτήτων είναι ότι δημιουργούν ευκαιρίες για επέκταση της μαθηματικής σκέψης, δεδομένου ότι οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν μια σειρά επιλογών καθώς και να εξετάσουν λύσεις γενικής μορφής. Η πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς είναι να δημιουργήσουν προκλήσεις που διευρύνουν τη σκέψη των μαθητών με τρόπο που δεν τους κάνει να αισθάνονται ότι τους φορτώνουν με ανούσιες πληροφορίες. Θα μπορούσαν να γίνει, για παράδειγμα, μια ενδιαφέρουσα διερεύνηση όσον αφορά την απόδειξη της ή την εύρεση τρόπων γενίκευσης του αποτελέσματος περιγράφοντας και σχολιάζοντας ποικίλες απαντήσεις. Στην πράξη είναι είναι το πιο σημαντικό και δύσκολο από αυτά τα βήματα σχεδιασμού. Η βασική προϋπόθεση είναι ότι η τάξη εξελίσσεται λίγο πολύ μαζί με το μάθημα και συμβάλλει στην αίσθηση της κοινής εμπειρίας.

Είναι γεγονός ότι οι κοινωνικο-μαθηματικοί στόχοι περιλαμβάνουν τις συνήθειες πρακτικές, και τους τρόπους επικοινωνίας που επηρεάζουν τις προσεγγίσεις της μάθησης, τους τύπους των απαντήσεων που δεν εξηγούνται, τις απόψεις των μαθητών αλλά και τις ιδιαιτερότητες των αδύναμων μαθητών. Όπως αναφέρθηκε από τον Bernstein (1996), μέσω διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας, οι φοιτητές λαμβάνουν διαφορετικά μηνύματα σχετικά με το αυτονόητο και το κρυφό πρόγραμμα σπουδών των

σχολείων. Πρότεινε ότι κάποιοι μαθητές είναι σε θέση να κατανοήσουν την αόρατη αυτή παιδαγωγική πιο αποτελεσματικά από άλλους, λόγω της εξοικειώσής τους με τις ενσωματωμένες κοινωνικο-πολιτισμικές παραδόσεις και ως εκ τούτου οι μαθητές έχουν περισσότερες πιθανότητες επιτυχίας. Έχει ακόμη υποστηριχθεί ότι η χρήση ανοικτών προσεγγίσεων μπορεί να εμποδίσει τις ευκαιρίες ορισμένων σπουδαστών, ιδιαίτερα εκείνων που είναι λιγότερο εξοικειωμένοι με τους στόχους της σχολικής εκπαίδευσης (βλέπε, για παράδειγμα, Cooper & Dunne, 1998, Lubienski, 2000). Όπως πρότειναν οι Delpit (1988), Zevenbergen (1998) και Dweck (2000), μπορεί να είναι δυνατός αυτός ο τρόπος διδασκαλίας με ρητή προσοχή στις πτυχές της παιδαγωγικής. Οι Sullivan, Zevenbergen & Mousley (2002) ανέφεραν μια σειρά συγκεκριμένων στρατηγικών που οι δάσκαλοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν για να καταστήσουν σαφέστερες τις αυτές τις παιδαγωγικές και έτσι να αντιμετωπίσουν πτυχές πιθανών μειονεκτημάτων συγκεκριμένων ομάδων των μαθητών. Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να δώσουν κάποιες από τις βασικές παιδαγωγικές που σχετίζονται με τη διδασκαλία και ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται σε αυτή την κατεύθυνση (Sullivan et al., 2003).

Όπως αναφέραμε παραπάνω, ο σημαντικότερος παράγοντας στη διαφοροποίηση που βοηθά τους μαθητές να επιτύχουν περισσότερο και να αισθάνονται πιο αφοσιωμένοι στο σχολείο είναι να είναι σίγουροι ότι αυτό που οι εκπαιδευτικοί διαφοροποιούν είναι το υψηλής ποιότητας πρόγραμμα σπουδών και διδασκαλίας. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διασφαλίσουν ότι πρώτον, το πρόγραμμα σπουδών επικεντρώνεται σαφώς στις πληροφορίες και τις κατανοήσεις, δεύτερον, τα μαθήματα, οι δραστηριότητες και τα προϊόντα έχουν σχεδιαστεί για να εξασφαλίζουν ότι οι σπουδαστές αντιμετωπίζουν, χρησιμοποιούν και καταλαβαίνουν αυτά τα βασικά στοιχεία, τρίτον, τα υλικά και τα καθήκοντα είναι ενδιαφέροντα για τους σπουδαστές και φαίνονται συναφή με αυτά. Επιπλέον πρέπει να διασφαλίζει το γεγονός ότι η μάθηση είναι ενεργή για όλους και τέλος ότι υπάρχει χαρά και ικανοποίηση στην εκμάθηση για κάθε μαθητή. Μια πρόκληση για τους διδάσκοντες που οδηγούν σε διαφοροποιημένη τάξη είναι η ανάγκη να αντικατοπτρίζεται συνεχώς στην ποιότητα αυτού που διαφοροποιείται. Είναι γεγονός ότι δεν υπάρχει ιδανικός τρόπος για διαφοροποίηση. Αντίθετα, είναι ένας τρόπος διεύρυνσης της σκέψης. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσπαθούν να συλλέγουν πληροφορίες για τους μαθητές τους σχετικά με τον τρόπο

μάθησης. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να σχεδιάζει έτσι το μάθημά του, ώστε κάθε μαθητής να το βρίσκει ενδιαφέρον, ελκυστικό και να επικεντρώνεται σε βασικές κατανοήσεις και δεξιότητες. Δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη απόκλιση στις ομάδες πολύ καλοί μαθητές και από την άλλη μεριά πολύ αδύναμοι. Αντίθετα, πρέπει να υπάρχει μια ομοιομορφία και ομοιογένεια σε μια τάξη.

Οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν το μάθημά τους, ώστε όλοι οι μαθητές να δουλεύουν σε ομάδες με μαθητές διαφορετικών δεξιοτήτων. Μερικές φορές οι σπουδαστές δουλεύουν με συμμαθητές τους που έχουν παρόμοιες δυνατότητες. Βέβαια, πολλές φορές η επιλογή είναι και τυχαία ή επιλέγουν μόνοι τους τις ομάδες. Αυτή η ευελιξία στον σχηματισμό των ομάδων επιτρέπει στους μαθητές να βλέπουν τους εαυτούς τους σε διάφορα πλαίσια και βοηθά τον εκπαιδευτικό να «δοκιμάζει» τους μαθητές σε διαφορετικά περιβάλλοντα και με διαφορετικά είδη εργασίας (Tomlinson, 1995, 1999). Δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε το γεγονός ότι και οι εκπαιδευτικοί είναι τόσο διαφορετικοί όσο οι μαθητές τους. Κάποιοι δάσκαλοι διαφοροποιούν από τα πρώτα χρόνια της διδασκαλίας τους, από την άλλη, η δημιουργία μιας πραγματικά ευέλικτης τάξης είναι δύσκολη διαδικασία. Είναι χρήσιμο για έναν δάσκαλο που θέλει να γίνει πιο αποτελεσματικός στη διαφοροποίηση για να θυμηθεί να ισορροπήσει τις δικές του ανάγκες με τις ανάγκες των μαθητών. Για άλλη μια φορά, δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι τρόποι για διαφοροποίηση. Παρόλα αυτά, υπάρχουν κάποια πράγματα χρήσιμα για πολλούς καθηγητές που ξεκινούν να διαφοροποιούνται. Αυτά αναλύονται παρακάτω. Αρχικά, αντιλαμβάνονται την εικόνα της τάξης και προσπαθούν να καταλάβουν πώς θέλει να είναι η τάξη, ώστε να κάνει τις απαραίτητες αλλαγές. Επιπλέον, προετοιμάζουν μαθητές και γονείς για μια διαφοροποιημένη διδασκαλία, καθιστώντας την κατάλληλη για όλους. Ο διάλογος μεταξύ των μαθητών σε μια τάξη βοηθάει να καταλάβουν πώς λειτουργεί η σκέψη τους και τι μπορεί να κάνει ο καθένας για να βοηθηθεί όλη η τάξη. Επίσης, ένας εκπαιδευτικός μπορεί με ένα μόνο θέμα να κάνει διαφοροποίηση στο μάθημά του, λαμβάνοντας τις παραμέτρους (περιεχόμενο, διαδικασία, προϊόν ή περιβάλλον μάθησης). Ο εκπαιδευτικός πρέπει να δίνει στοχευμένες και συγκεκριμένες οδηγίες ώστε οι μαθητές να ξέρουν πώς να χειρίζονται τις δραστηριότητες και μετά να ακολουθεί συζήτηση και συντονισμός καθώς και σχολιασμός των αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια, πρέπει να γίνεται αξιολόγηση το πώς πηγαίνουν τα πράγματα και να στηρίζουν

και συναδέλφους. Μέσα από αυτή τη διαδικασία οι εκπαιδευτικοί κερδίζουν πράγματα και μαθαίνουν περισσότερα για τους μαθητές τους.

Όσον αφορά τις συζητήσεις μέσα στο μάθημα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να αναπτυχθεί διάλογος και στη συνέχεια προσαρμοστεί πάνω στο προσωπικό και συλλογικό προφίλ των μαθητών και όχι απλώς να επιβληθούν συγκεκριμένες διαδικασίες για την επίτευξη προβλέψιμων στόχων (π.χ. Fennema et al., 1996). Οι συζητήσεις αυτές θεωρούνται ότι υποστηρίζουν τη μάθηση των μαθηματικών εν μέρει βοηθώντας τους μαθητές να μάθουν μαθηματικές πρακτικές λόγου (π.χ., Chapin, O'Connor, & Anderson, 2003, Michaels et al., 2002). (π.χ., Forman, McCormick, & Donato, 1998) και ενθαρρύνοντας τους μαθητές να κατασκευάσουν και να αξιολογήσουν μαθηματικές ιδέες δικές τους αλλά και των άλλων (π.χ., Forman, McCormick & Donato, 1998). Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι καθώς οι μαθητές δουλεύουν στο πρόβλημα, ενθαρρύνονται να το λύσουν με οποιονδήποτε τρόπο και να είναι έτοιμοι να εξηγήσουν τη σκέψη τους σε άλλους στην τάξη. Στη συγκεκριμένη έρευνα δόθηκε έμφαση στη χρήση γνωστικών απαιτήσεων (π.χ. Henningsen & Stein, 1997), στην ενθάρρυνση των παραγωγικών αλληλεπιδράσεων κατά τη φάση διερεύνησης (π.χ., Yackel et al., 1990) και στη σημασία της ακρόασης με σεβασμό στην συλλογιστική των μαθητών (π.χ. Fennema, Carpenter, & Peterson, 1989). Κατά τη διάρκεια συζητήσεων σε ολόκληρη την τάξη, επικεντρωνόταν η δημιουργία κανόνων που θα επιτρέπουν στους μαθητές να αισθάνονται ότι οι συνεισφορές τους ακούστηκαν και συζητήθηκαν (π.χ. Cobb, Wood, & Yackel, 1993) στις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών που έκαναν στους μαθητές (Hiebert & Wearne, 1993). Στην πραγματικότητα, πολλοί εκπαιδευτικοί είχαν την εντύπωση ότι για να επικεντρωθούν οι συζητήσεις στη σκέψη των μαθητών, πρέπει να αποφεύγουν να παρέχουν οιαδήποτε ουσιαστική καθοδήγηση (βλ. Baxter & Williams, στον Τύπο, Chazen & Ball, 2001, Lobato, Clarke & Ellis, 2005, Smith, 1996).

Επιπλέον, με βάση τη βιβλιογραφία υπάρχουν εξαιρετικά εξειδικευμένους εκπαιδευτικούς που με ευκολία κάνουν γρήγορες εκτιμήσεις των αντιλήψεων των μαθητών, τις συγκρίνουν με τις κατανοήσεις και στη συνέχεια διαμορφώνουν μια κατάλληλη απάντηση για τις απορίες τους. Για τους εκπαιδευτικούς που δε διαθέτουν μεγάλη πείρα σε συζητήσεις, η επίτευξη αυτού του στόχου μπορεί να είναι ανέφικτη (Borko & Livingston, 1989, Heaton, 2000, Schoenfeld, 1998, Sherin, 2002). Πράγματι, η

έρευνα έχει δείξει ότι ένας επιτυχημένος αυτοσχεδιασμός απαιτεί ένα εκτεταμένο δίκτυο γνώσεων περιεχομένου, παιδαγωγικών γνώσεων και γνώσης των μαθητών που αλληλοσυνδέονται και το οποίο συχνά περιορίζεται για πολλούς εκπαιδευτικούς (π.χ. Borke & Livingston, 1989, Margolinas, Coulange, & Bessot, 2005, Sherin, 2002). Μέσα από τον προγραμματισμό, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προβλέψουν πιθανές συζητήσεις σπουδαστών, να προετοιμάσουν τις απαντήσεις που μπορούν να τους κάνουν και να λάβουν αποφάσεις για το πώς θα δομηθούν οι παρουσιάσεις των μαθητών για να προωθήσουν το μαθηματικό τους πρόγραμμα για το μάθημα. Οι πρακτικές με τις οποίες μπορούμε να διευρυνθεί ο χρόνος, ώστε να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα είναι αρχικά η πρόβλεψη πιθανών απαντήσεων των φοιτητών σε μαθηματικά απαιτητικά μαθησιακά καθήκοντα, η παρακολούθηση των απαντήσεων των μαθητών στα καθήκοντα κατά τη φάση διερεύνησης, και η επιλογή συγκεκριμένων μαθητών να παρουσιάσουν τις μαθηματικές τους απαντήσεις κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Τέλος, είναι απαραίτητη η κατεύθυνση της τάξης να κάνει μαθηματικές συνδέσεις μεταξύ των απαντήσεων των διαφορετικών φοιτητών και των διαφορετικών απαντήσεων των μαθητών.

Η πρόβλεψη αυτή απαιτεί οι εκπαιδευτικοί να κάνουν δραστηριότητες που συνδέονται με την καθημερινή ζωή. Ωστόσο, αντί να βρουν μια ενιαία στρατηγική για την επίλυση ενός προβλήματος, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σχεδιάσουν και να εργαστούν μέσα από όσες διαφορετικές στρατηγικές λύσης μπορούν. Επιπλέον, αν θέσουν τους μαθητές τους στη θέση των μαθητών τους, μπορούν να προβλέψουν κάποιες από τις στρατηγικές που πιθανόν να παράγουν οι σπουδαστές με διαφορετικούς βαθμούς μαθηματικής πολυπλοκότητας και να εξετάσουν τρόπους με τους οποίους οι μαθητές μπορεί να παρερμηνεύσουν τα προβλήματα ή να μπερδευτούν. Εκτός από τη γνώση των μαθηματικών δεξιοτήτων και των αναγκών των μαθητών τους, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να αντλήσουν από τις γνώσεις τους στην ερευνητική βιβλιογραφία για τις τυπικές απαντήσεις των φοιτητών στα ίδια ή παρόμοια καθήκοντα ή για τις κοινές κατανοήσεις των σχετικών εννοιών και διαδικασιών (π.χ., Fennema κ.ά., 1996). Η πρακτική της πρόβλεψης των απαντήσεων των φοιτητών μπορεί να υποστηριχθεί περαιτέρω όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν μαθηματικά προγράμματα που περιλαμβάνουν τυπικές απαντήσεις μαθητών στα προβλήματα, όπως συμβαίνει σε πολλά ιαπωνικά προγράμματα σπουδών (Fernandez & Yoshida, 2004, Schoenfeld, 1998, Stigler

& Hiebert, 1999) Αμερικανικά προγράμματα σπουδών (π.χ. Russell, Tierney, Mokros, & Οικονομόπουλος 2004, Έρευνες σε αριθμό, δεδομένα και χώρο).

Εκείνοι οι εκπαιδευτικοί που έμειναν πιστοί στον αρχικό προγραμματισμό για να προβλέψουν πώς οι μαθητές μπορούν να ανταποκριθούν σε ένα πρόβλημα θα αισθάνονται καλύτερα προετοιμασμένοι για να παρακολουθήσουν τι πράγμα κάνουν οι σπουδαστές κατά τη φάση εξερεύνησης (Lampert, 2001, Schoenfeld, 1998). Ωστόσο, αυτό μπορεί να είναι δύσκολο, ειδικά εάν οι στρατηγικές ή οι αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούνται από τους μαθητές δεν είναι εξοικειωμένες με τον δάσκαλο (Ball, 2001, Crespo, 2000, Shifter, 2001, Wallach & Even, 2005). Ένας τρόπος για να αντιμετωπιστεί η πρόκληση είναι οι εκπαιδευτικοί να κρατάνε σημειώσεις σχετικά με τις συγκεκριμένες προσεγγίσεις και τις στρατηγικές συλλογιστικής που χρησιμοποιούν οι μαθητές. Επιπλέον, μερικές εργασίες περιλαμβάνουν χειρισμούς, αναπαραστάσεις, φύλλα απαντήσεων ή αρχεία με βάση τον υπολογιστή που καθιστούν δυνατή την αναγνώριση των στρατηγικών των μαθητών με την οπτική εξέταση αυτών που έχουν κάνει με αυτά τα υλικά. Σε άλλες περιπτώσεις, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν τη μαθηματική σκέψη των μαθητών ακούγοντας τις συνομιλίες μιας ομάδας καθώς δουλεύουν, φροντίζοντας να ακούσουν αυτά που θέλουν να πουν οι μαθητές και τις αναπαραστάσεις των μαθητών. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να εντοπίσουν τον τρόπο σκέψης των μαθητών και να τους παροτρύνουν να κάνουν ερωτήσεις. Είναι επίσης σημαντικό για τους δασκάλους να υποβάλλουν ερωτήσεις που θα τους βοηθήσουν να εκτιμήσουν τη μαθηματική σκέψη των μαθητών - ιδιαίτερα την κατανόηση από τους μαθητές των βασικών εννοιών που σχετίζονται με το στόχο του μαθήματος. Μια τέτοια παρακολούθηση υποστηρίζεται περαιτέρω όταν οι μαθητές έχουν διδαχθεί αντιπροσωπευτικές ή επικοινωνιακές πρακτικές που θα κάνουν τη μαθηματική τους σκέψη πιο προσιτή σε άλλους (π.χ., βλέπε Lampert, 2001).

Ένας άλλος τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αυξήσουν το ρεπερτόριο στρατηγικών που είναι διαθέσιμες για την ανταλλαγή απόψεων είναι να προσφέρουν εκπαιδευτική υποστήριξη κατά τη διάρκεια της φάσης εξερεύνησης σε φοιτητές που φαίνεται να είναι πιο κοντά στην επίλυση του προβλήματος, να είναι σε θέση να το εξηγήσει και να το μοιραστεί με τους συμμαθητές του. Ταυτόχρονα, κάποιες αντιδράσεις θα μπορούσαν να αποφευχθούν εντελώς ή να παρουσιαστούν αργότερα,

όταν η τάξη μπορεί να τις αντιμετωπίσει πιο αποτελεσματικά (Schoenfeld, 1998). Ομοίως, μια απάντηση που είναι σημαντική αλλά αναπάντεχη από τον δάσκαλο μπορεί να καθυστερήσει, όταν ο δάσκαλος είχε περισσότερο χρόνο να σκεφτεί (Engle, 2004). Μια τέτοια επανεξέταση του έργου των μαθητών και οι ιδέες πίσω από αυτό είναι ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό εργαλείο για νεότερους δασκάλους οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν να διαβουλεύονται με τους συναδέλφους τους, εκπαιδευτικούς, το υλικό προγράμματος σπουδών και άλλους πόρους για την εμπάθυνση της κατανόησης των μαθηματικών που διδάσκουν και πώς οι μαθητές τείνουν να το σκεφτούν. Έχοντας επιλέξει συγκεκριμένους μαθητές να παρουσιάσουν, ο δάσκαλος μπορεί στη συνέχεια να πάρει αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο αλληλεπίδρασης των παρουσιάσεων των φοιτητών σε σχέση με τον άλλον (Schoenfeld, 1998, West, 1994). Κάνοντας σκόπιμες επιλογές σχετικά με τη σειρά με την οποία μοιράζονται οι ασκήσεις στους μαθητές, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μεγιστοποιήσουν τις πιθανότητες να επιτύχουν τους μαθηματικούς στόχους τους για τη συζήτηση. Για παράδειγμα, ο δάσκαλος μπορεί να θέλει να έχει τη στρατηγική που χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των φοιτητών που παρουσιάστηκε πριν από εκείνους που μόνο λίγοι μαθητές χρησιμοποίησαν για να βοηθήσουν στην επικύρωση του έργου που έκαναν οι μαθητές και να κάνουν την αρχή της συζήτησης σε όσο το δυνατόν περισσότερους σπουδαστές (West, 1994). Αυτό μπορεί να επιτρέψει στους μαθητές να δημιουργήσουν ένα βάθος κατανόησης του προβλήματος που θα είναι χρήσιμο αργότερα για να κατανοήσουμε περισσότερα μοναδικές ή σύνθετες στρατηγικές λύσης. Παρόμοια οφέλη μπορούν να υπάρξουν ξεκινώντας μια συζήτηση με μια ιδιαίτερα εύκολη στην κατανόηση στρατηγική.

Επιπλέον, ο δάσκαλος μπορεί να θέλει να παρουσιάζονται συναφείς ή αντιπαραβαλλόμενες στρατηγικές η μία μετά την άλλη για να διευκολύνεται η μαθηματική συγκριτική αξιολόγηση της τάξης. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να συνάψουν σχέσεις μεταξύ των μαθηματικών ιδεών που αντικατοπτρίζονται στις στρατηγικές και τις αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούν (π.χ., Ball, 2001, Boaler & Humphreys, 2005, Brendehur & Frykholm, 2000). Μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κρίνουν τις συνέπειες των διαφορετικών προσεγγίσεων για το φάσμα των προβλημάτων που μπορούν να επιλυθούν, την πιθανή ακρίβεια και αποτελεσματικότητα κάποιου για την επίλυσή τους και τα είδη των μαθηματικών

μοτίβων που μπορούν εύκολα να διακριθούν. Ή θα μπορούσαν να σχεδιάσουν επιπλέον μαθήματα στα οποία οι απαιτήσεις της εργασίας θα μπορούσαν να αυξηθούν. Για παράδειγμα, μπορεί να θέλουν να αλλάξουν το αρχικό πρόβλημα για να συζητήσουν θέματα αποτελεσματικότητας και πώς οι διαφορετικές στρατηγικές μπορεί να είναι οι πλέον κατάλληλες για διαφορετικά προβλήματα.

Σύμφωνα με την έρευνα, η ταυτοποίηση και η χρήση των πέντε πρακτικών μπορεί να καταστήσει τις προσεγγίσεις που επικεντρώνονται στις μαθητές στις διδασκαλίες των μαθηματικών πιο προσίτες και διαχειρίσιμες για περισσότερους εκπαιδευτικούς. Δίνοντας στους εκπαιδευτικούς έναν πλάνο για πράγματα που μπορούν να κάνουν εκ των προτέρων και κατά τη διάρκεια ομαδικών συζητήσεων, τους δίνουν ταυτόχρονα τη δυνατότητα να οργανώσουν αποτελεσματικότερα τις συζητήσεις που ανταποκρίνονται τόσο στους μαθητές όσο και στον κλάδο. Επίσης, ισχύει ότι αυτή η λογική βοηθάει τους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν μια αίσθηση αποτελεσματικότητας κατά τη διδασκαλία τους (Smith, 1996) καθώς μαθαίνουν ότι υπάρχουν τρόποι για να διαμορφώσουν αξιόπιστα τις συζητήσεις των μαθητών. Επιπροσθέτως, οι καθηγητές μπορούν να είναι βέβαιοι ότι κάθε φορά που χρησιμοποιούν τις πέντε πρακτικές με ένα συγκεκριμένο καθήκον, η συζήτηση που βασίζεται σε αυτή την εργασία είναι πιθανό να γίνει πιο μαθηματικά πολύπλοκη. Στην πραγματικότητα όμως, ενθαρρύνονται οι καθηγητές να σκεφτούν τις πέντε πρακτικές ως μια μέθοδο για να βελτιώσουν αργά την ποιότητα των συζητήσεων με την πάροδο του χρόνου καθώς μεγαλώνει η εμπειρία τους με συγκεκριμένα καθήκοντα. Για παράδειγμα, η πρώτη φορά που ένας δάσκαλος χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη διδακτική εργασία, μπορεί να επικεντρωθεί στην πρόβλεψη και την παρακολούθηση, προκειμένου να μάθει περισσότερα για το πώς οι μαθητές του / της τείνουν να ανταποκριθούν στο έργο και ποιες μαθηματικές ιδέες μπορούν να προβληθούν από μαθητές 'απαντήσεις. Η δεύτερη φορά γύρω από το δάσκαλο μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις πληροφορίες για να κάνει σωστές επιλογές σχετικά με τις προσεγγίσεις που πρέπει να επιλεγεί για τη συζήτηση της τάξης. Στα μεταγενέστερα μαθήματα ο δάσκαλος μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν στα προηγούμενα βήματα για να αρχίσει να αναπτύσσει αποτελεσματικές μεθόδους αλληλουχίας και σύνδεσης. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου, η διευκόλυνση ενός δασκάλου για μια συζήτηση γύρω από μια συγκεκριμένη

δραστηριότητα μπορεί να βελτιωθεί, με την, αν συνεργάζεται με άλλους εκπαιδευτικούς, χρησιμοποιεί τους πόρους από την έρευνα και τα υλικά του προγράμματος σπουδών και βασίζεται σταθερά στα αρχεία αυτού ή παρατηρήθηκε και έμαθε κατά τη διάρκεια κάθε προσπάθειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως αναφέραμε παραπάνω με βάση την παρούσα έρευνα η διαφοροποίηση δεν είναι απλώς μια μέθοδος ή μια διάταξη για ταλαντούχους ή για μαθητές χαμηλών επιδόσεων αλλά μια εκπαιδευτική φιλοσοφία. Είναι γεγονός ότι υπάρχει ένας έντονος προβληματισμός στην κοινότητα των εκπαιδευτικών για το αν υπάρχει κάτι που μπορούν να κάνουν, ώστε να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα μαθητών της ίδιας ηλικίας που έχουν διαφορετικό επίπεδο. Επομένως, όταν μιλάμε για διαφοροποίηση εννοούμε μια στρατηγική με σκοπό την κατασκευή γνώσης του κάθε μαθητή μέσα σε μια αίθουσα που αποτελείται από μαθητές πολλών επιπέδων.

Τα τελευταία χρόνια η έρευνα υποστηρίζει τη χρησιμότητα των δραστηριοτήτων στη διδασκαλία των εκπαιδευτικών. Μάλιστα, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι απαιτητικές δραστηριότητες αποτελούν τη βασική μονάδα επεξεργασίας στις αίθουσες διδασκαλίας (Doyle, 1983), διότι λειτουργούν ως κεντρικά αίτια της μάθησης από τη διδασκαλία (Doyle, 1988). Οι εργασίες και τα καθήκοντα που καλούνται οι μαθητές να ολοκληρώσουν, σε μεγάλο βαθμό καθορίζουν και το τι μαθαίνουν (γνωστικώς και συναφώς). Επιπλέον, μέρος της δραστηριότητας είναι και οι συζητήσεις μεταξύ των μαθητών τις οποίες οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενθαρρύνουν. Επομένως, είναι σημαντικό οι καθηγητές να παρέχουν ευκαιρίες για όλους τους μαθητές ώστε να συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα, να ενισχύουν τον διάλογο με επιχειρήματα καθώς και τη συστηματοποίηση και την τυποποίηση (Ponte et al., 2013).

4.2 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η παρούσα διπλωματική εργασία που εστιάζει στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας των Μαθηματικών στο Λύκειο λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο ενός ευρωπαϊκού προγράμματος και ερευνά εκπαιδευτικούς που χρησιμοποιούν τη στρατηγική της διαφοροποίησης στη διδασκαλία τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα που

ανακύπτουν είναι αρχικά ποια ζητήματα καλείται να λύσει ο εκπαιδευτικός όταν εφαρμόζει τη στρατηγική της διαφοροποίησης και πώς προσπαθεί να τα λύσει. Επιπλέον εξετάστηκε κατά πόσο βοηθάει η διαφοροποιημένη διδασκαλία στη βελτίωση του τρόπου σκέψης των μαθητών.

4.3 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ – ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Προκειμένου να γίνει η διεξαγωγή της έρευνας και να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα συμμετείχαν τρεις εκπαιδευτικοί από τις τάξεις του Λυκείου. Πιο συγκεκριμένα, οι τρεις εκπαιδευτικοί είναι η κα Γεωργία Πετροπούλου από το Πειραματικό Λύκειο Αγίων Αναργύρων, ο κ. Κώστας Κοσμάς από το 4^ο ΓΕΛ Γαλατσίου και ο κ. Γιώργος Τριαντάφυλλος από το 1^ο Λύκειο Γλυφάδας, οι οποίοι στο ένα μάθημα έκαναν Άλγεβρα και στο άλλο Γεωμετρία στην Α Λυκείου. Προηγήθηκαν συνεντεύξεις των καθηγητών από τους ερευνητές πριν και μετά τη διδασκαλία καθώς και βιντεοσκόπηση των μαθημάτων τους για 2 διδακτικές ώρες στον καθένα, οι οποίες απομαγνητοφωνήθηκαν. Πιο αναλυτικά, η μεθοδολογία της έρευνας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ	1^ο μάθημα	2^ο μάθημα
Κοσμάς	Απόλυτες τιμές	Άθροισμα γωνιών τριγώνου
Γιάννα	Δραστηριότητα στην ισότητα τριγώνων	Απόδειξη των τύπων εύρεσης ριζών εξισώσεων 2 ^{ου} βαθμού
Τάκης	Απόδειξη των τύπων εύρεσης ριζών εξισώσεων 2 ^{ου} βαθμού	Σχετικές θέσεις ευθείας και κύκλου

4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

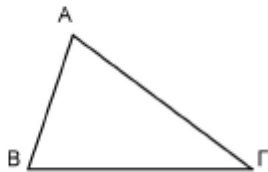
Τα ζητήματα που λήφθηκαν υπόψη είναι το επίπεδο των μαθητών και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν, ο τρόπος με τον οποίον οι μαθητές συμμετέχουν στο μάθημα και οι αλλαγές που κάνει ο εκπαιδευτικός ώστε να προσαρμόσει τη διδασκαλία του (δραστηριότητες, φύλλα εργασίας κλπ) προκειμένου να κάνει διαφοροποίηση. Επιπλέον, στις συνεντεύξεις πριν και μετά από κάθε διδασκαλία μελετήθηκαν τα ζητήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, πώς τα αντιμετωπίζει ο κάθε εκπαιδευτικός και τι αλλαγές θα έκανε για να βελτιώσει τη διδασκαλία του σε περίπτωση που του δινόταν η ευκαιρία να επαναληφθεί το μάθημα. Τέλος, η μέθοδος έρευνας που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων είναι η ποιοτική έρευνα.


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^Ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ- Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ-ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση των μαθημάτων και των συνεντεύξεων των εκπαιδευτικών. Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην πλειοψηφία τους οι δραστηριότητες ήταν υψηλών απαιτήσεων. Είναι γεγονός ότι η κωδικοποίηση των δραστηριοτήτων σχετικά με την διατήρηση, την αύξηση ή τη μείωση της γνωστικής ζήτησης είναι μια περίπλοκη διαδικασία, αφού υπάρχουν πολλοί παράγοντες που την επηρεάζουν. Παρόλα αυτά πολλές φορές οδήγησε σε σαφείς ενδείξεις. Για παράδειγμα στο μάθημα του Κοσμά, η γνωστική απαίτηση ήταν υψηλή στο μάθημα της Γεωμετρίας όπου ο εκπαιδευτικός ζήτησε από τους μαθητές να εξερευνήσουν γιατί το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι 180° , «Πώς μπορούμε να είμαστε σίγουροι για την απάντηση;»

Πόσες μοίρες είναι το άθροισμα των τριών γωνιών ενός τριγώνου;



Πώς θα μπορούσαμε να είμαστε βέβαιοι για την απάντηση; 

Ο τρόπος με τον οποίο ο δάσκαλος παρουσίασε και συζήτησε τη δραστηριότητα στην τάξη, τόνισε την πρόκληση της βεβαιότητας που ήταν πέρα από τη μέτρηση των γωνιών και δημιουργεί την ανάγκη για απόδειξη.

	είναι 180° . Πάμε 1 ^η ερώτηση.
M1.	180
Σ.	Είστε σίγουροι?
Τάξη:	Ναι
Σ.	Γιατί?
M2.	Μας το είπατε πριν
Σ.	Σας το έχουν πει από την ΣΤ Δημοτικού αλλά για αυτό?
M1.	Γιατί αν κάνουμε ένα κύκλο και το τρίγωνο να είναι στον μισό

	κύκλο? Αφού ξέρουμε ότι ο κύκλος είναι 360° και είναι μισό
Σ.	Οκ άλλος? Δεν είστε σίγουροι?
M2.	Είμαστε μας είπαν ότι τόσο είναι και το μάθαμε.
Σ.	Μάλιστα, άλλος?
M3.	Μπορούμε να το αποδείξουμε.

Επιπλέον, το μάθημα του Κοσμάς διατηρήθηκε η γνωστική ζήτηση και η μαθηματική πρόκληση καθόλη τη διάρκεια της διδασκαλίας. Αντίθετα, στο μάθημα του Τάκη μόνο ένα μέρος του μαθήματος διατήρησε υψηλά την πρόκληση, όμως με τη μέθοδο του zig-zag διατηρήθηκε η πρόκληση με δυναμικό τρόπο. Πρέπει επίσης να τονίσουμε ότι στα μαθήματα της Γιάννας και του Κοσμάς, οι δραστηριότητες ήταν αρκετά πολύπλοκες.

5.1.1 ΔΙΑΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

Πιο συγκεκριμένα, ο Κοσμάς διατήρησε την πρόκληση υψηλά μέσω του ζιγκ-ζαγκ σε όλη τη διάρκεια του μαθήματος. Για παράδειγμα, στο πρώτο του μάθημα, έδωσε ένα φύλλο εργασίας σε εξισώσεις πρώτου βαθμού με απόλυτες τιμές και να λυθούν με διαφορετικούς τρόπους, αλγεβρικά και γεωμετρικά. Αξίζει να αναφέρουμε ότι οι μαθητές ήξεραν να λύνουν γραμμικές εξισώσεις, είχε κάνει ορισμό και ιδιότητες απόλυτης τιμής καθώς και τη γεωμετρική ερμηνεία της. Η άσκηση που ζητούσε να δικαιολογηθεί με διαφορετικούς τρόπους αναγκάζει τους μαθητές να κάνουν συνδέσεις. Εκείνοι όταν είδαν τις ασκήσεις θυμήθηκαν κάποιες παρόμοιες που είχαν δει στο σχολικό βιβλίο κι άρχισαν να ψάχνουν, με αποτέλεσμα να το λύσουν αλγεβρικά αλλά να αντιμετωπίσουν πρόβλημα με το γεωμετρικό κομμάτι. Κάποιοι μαθητές πρότειναν τον άξονα των πραγματικών αριθμών, αλλά δεν μπορούσαν να το εξηγήσουν. Ο εκπαιδευτικός περνούσε από όλες τις ομάδες κι έβλεπε τη δουλειά των παιδιών, όμως δεν τους απαντούσε αν ήταν σωστά ή όχι αυτά που έλεγαν.

M2.	Εγώ προσπάθησα να το κάνω έτσι όπως και στο βιβλίο, αλλά εκεί είχε 2 απόλυτα, εδώ έχει 1.
Σ.	Με βάση αυτό που λέει το βιβλίο μπορείς να δικαιολογήσεις αυτή την κίνηση?
M2.	Λάθος είναι?
Σ.	Δε θέλω να απαντήσω αν είναι σωστό ή λάθος, σκέψου το λίγο, λογικά.

Επέμενε μάλιστα να εξηγήσουν με δικά τους λόγια χωρίς να χρησιμοποιήσουν απαραίτητα τυπική γλώσσα «Δεν είναι αλήθεια επειδή βρίσκεται στο σχολικό βιβλίο. Έχει μια λογική. Μπορείτε να μου το εξηγήσετε με ένα λογικό επιχείρημα;» Όσον αφορά

τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές, έδινε απλούστερα παραδείγματα « Τι σημαίνει όταν λέω ότι η απόλυτη τιμή ενός πραγματικού αριθμού είναι 37; Ποιος είναι ο αριθμός;» και σιγά σιγά γύριζε στην αρχική άσκηση (η απόλυτη τιμή του $x-3$ είναι 2, τότε πόσο είναι το $x-3$) με ερωτήσεις που ενισχύουν την πρόκληση, όπως για παράδειγμα « η απόλυτη τιμή του κάτι είναι 2, ποιο είναι το κάτι;»

Σ.	Το ίδιο με αυτό που είπε η Έλενα. Άλλος? Η απόλυτη τιμή ενός αριθμού είναι 37. Ποιος είναι ο αριθμός?
M9.	Το 37 και το -37
Σ.	Ωραία. Το τετράγωνο ενός αριθμού είναι 100. Ποιος είναι ο αριθμός? Δηλαδή πήρα έναν αριθμό τον πολλαπλασίασα με τον εαυτό του και βγήκε 100.
M10.	Το 10 ή το -10
Σ.	Άρα η απόλυτη τιμή του $x-3$ είναι 2. Η απόλυτη τιμή του τάδε είναι 2. Ποιο είναι το τάδε?
M11.	Το 2 ή το -2

5.1.2 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η μείωση της γνωστικής ζήτησης στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Για παράδειγμα, το μάθημα του Τάκη που αφορούσε τη λύση μιας εξίσωσης δευτέρου βαθμού με τη Διακρίνουσα στην Α Λυκείου. Ο εκπαιδευτικός είχε ως στόχο να εισάγει τους μαθητές στην χρήση της Διακρίνουσας ως επέκταση της εξίσωσης $(\alpha x + \beta)^2 = \frac{\Delta}{4\alpha^2}, \alpha \neq 0$. Αφού οι μαθητές έλυσαν πρώτα κάποιες ασκήσεις παρόμοιες στην πρώτη άσκηση, στη συνέχεια στη δεύτερη ζήτησε από τους μαθητές να λύσουν σε πρώτη φάση την παραπάνω εξίσωση και στη συνέχεια να αποδείξουν ότι είναι ισοδύναμη με την $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$, αν η $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$ με $\alpha \neq 0$. Τέλος, τους ζήτησε να διερευνήσουν το πλήθος των ριζών για τις διάφορες τιμές της Δ . Ενώ ο τύπος για την επίλυση των εξισώσεων αυτών είναι μέρος του προγράμματος των σπουδών, ο εκπαιδευτικός δεν ακολουθεί τη μέθοδο συμπλήρωσης τετραγώνου που έχει το σχολικό βιβλίο γιατί το θεωρεί δύσκολο για τους περισσότερους μαθητές. Γράφει την πρώτη εξίσωση στο βιβλίο και ζητά από τους μαθητές να το λύσουν και μετά να σηκώσουν το χέρι τους, διατηρώντας σταθερά την πρόκληση.

	πώς θα δουλέψουμε. Θα διαβάζουμε τα ερωτήματα θα σας δίνω λίγο χρόνο και μετά θα σηκώνεται κάποιος στον πίνακα. Για ξεκίνα εσύ. (Η μαθήτριά διαβάζει απλώς την εξίσωση κι ο εκπαιδευτικός της λέει να διαβάσει την εκφώνηση)
Μ1.	Να λυθούν οι εξισώσεις
Γ.	Ωραία τις γράφω κι εγώ στον πίνακα
	$(2x + 1)^2 = 5$ $(3x - 5)^2 = 0$ $(4x - 3)^2 = -1$

Από την άλλη μεριά κάποιες καθοδηγήσεις του εκπαιδευτικού μείωσαν την πρόκληση, όπως για παράδειγμα « Υπάρχει κάποια σχέση εδώ με τα προηγούμενα; Είναι στην ίδια μορφή; Υπάρχει γενίκευση εδώ;»

Γ.	Στόχος είναι να βρούμε το x . έχει κάποια σχέση με τις προηγούμενες? Ίδια μορφή? Έχουμε γενίκευση τι έχουμε?
----	--

Επιπλέον, προσπαθεί να κρατήσει υψηλά την πρόκληση, ζητώντας να κοιτάζουν προσεκτικά ότι έχουν γράψει, όμως τους αφήνει πολύ λίγο χρόνο για σκέψη, αφού σηκώνει έναν μαθητή στον πίνακα.

5.1.3 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Με παρόμοιο τρόπο έγινε η ανάλυση των δεδομένων μέσα από τα μαθήματα αλλά και τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών για τον εντοπισμό των προκλήσεων και των δυσκολιών όταν δουλεύουν πάνω σε απαιτητικές δραστηριότητες. Η διαδικασία αυτή οδήγησε στον εντοπισμό επτά βασικών προκλήσεων, 1) η ενσωμάτωση διαφορετικών μαθηματικών πεδίων (πχ αλγεβρική και γεωμετρική) στον σχεδιασμό εργασιών,

Π.	Τι προκλήσεις είχες στα στο σχεδιασμό σου? Όταν είχες αυτά τα θέματα.
Σ.	Να σχεδιάσω αυτά με το μυαλό στους μαθητές τα μπορούν να κάνουν κι όχι τι θέλω να διδάξω, πάντα υπάρχει αυτό το θέμα αλλά αυτή τη φορά περισσότερο.
Π.	Οπότε ποια ήταν η πρόκληση?
Σ.	Να επιλέξω κάποιους μαθητές και να τους φέρω πιο κοντά στην προσέγγιση των πραγμάτων. Αλλιώς θα πήγαινα στις ασκήσεις του βιβλίου. Αρα η απάντηση ήταν οι 3 ερωτήσεις ή οι 5.
Π.	Η διαβάθμιση δηλαδή.
Σ.	Ναι.

2) βάζοντας εργασίες μοντελοποίησης 3) η φύση των πόρων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για την επίλυση των ασκήσεων

Π.	Είναι δύσκολο να το έχεις για κάθε περίπτωση για κάθε τάξη, φαντάζομαι κι εκεί οι εκπαιδευτικοί έχουν κάποιο υλικό, οπότε ίσως το περιεχόμενο να ταιριάζει περισσότερο
Σ.	και τι μορφή να έχει το υλικό? Δεν μπορεί να είναι μόνο ένα task με ερωτήματα γιατί δεν είναι όλα έτσι δηλαδή πρέπει να πιάνεις και αυτήν την περίπτωση και αυτή που είχα εγώ σήμερα που πας να αντιμετωπίσεις ένα μαθηματικό πρόβλημα. Δεν μπορείς να έχεις ένα task μια μοντελοποίηση πρέπει να πιάσεις και το ένα και το άλλο ή να έχουμε χειραπτικό υλικό και διαφορετικά εργαλεία. Επίσης εκεί που θα υπάρχουν τα task, στις περιοχές που θα επιλέξεις να έχεις υλικό, να έχεις συγχρόνως μια μελέτη της έρευνας τι είναι αυτό που δυσκολεύει και να ανταποκρίνεται σε αυτό.

4) προσαρμογή αναμενόμενων δυσκολιών αλλά και δυσκολιών που προέκυπταν κατά τη διάρκεια του μαθήματος 5) ο τρόπος που ο εκπαιδευτικός έδινε οδηγίες στους μαθητές 6) η παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και 7) η εξισορρόπηση της πρόκλησης της εργασίας με τον διαθέσιμο χρόνο. Αυτές οι προκλήσεις κατηγοριοποιούνται σε δύο μεγάλες ομάδες, 1) ο σχεδιασμός των εργασιών και 2) η εφαρμογή των δραστηριοτήτων.

5.1.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ενσωμάτωση διαφορετικών μαθηματικών πεδίων (αλγεβρικό ή γεωμετρικό) στο σχεδιασμό των εργασιών

Η ενσωμάτωση των διαφορετικών μαθηματικών πεδίων χρησιμοποιήθηκε από τους εκπαιδευτικούς, θεωρώντας ότι αυτή η μέθοδος αυξάνει τη γνωστική ζήτηση και εμπλουτίζει τη μαθηματική σκέψη των μαθητών. Για παράδειγμα ο Κοσμάς ο οποίος εισήγαγε τους μαθητές της Α Λυκείου στις εξισώσεις 1^{ου} βαθμού με απόλυτες τιμές επέμενε στην επίλυση με αλγεβρικό αλλά και με γεωμετρικό τρόπο. Στη συνέντευξή του τόνισε ότι ο άξονας των πραγματικών αριθμών είναι απαραίτητος προκειμένου να γίνει η σύνδεση των αλγεβρικών και γεωμετρικών εννοιών στις απόλυτες τιμές.

Εργασίες μοντελοποίησης

Η φύση των πόρων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για την επίλυση των ασκήσεων

5.1.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Προσαρμογή αναμενόμενων δυσκολιών αλλά και δυσκολιών που προέκυπταν κατά τη διάρκεια του μαθήματος

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που είχαν να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί ήταν το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών υπήρχαν φοιτητές που παρουσίασαν δυσκολίες που ήταν μη αναμενόμενες. Για παράδειγμα, στο πρώτο μάθημα του κου Κοσμά στην Α Λυκείου, στις πρωτοβάθμιες εξισώσεις με απόλυτες τιμές, υπήρχαν μαθητές που είχαν προβλήματα, ενώ είχαν λύσει πρόσφατα παρόμοιες ασκήσεις.

M1.	Δεν καταλαβαίνω τι εννοείτε εδώ με το $ x-3 =2$
Σ.	Πώς αλλιώς μπορείς να το διαβάσεις?
M1.	Ότι η απόσταση του x από το 3 είναι 2.
Σ.	Πολύ ωραία.
M1.	Και μετά?
Σ.	Εσύ είσαι εξπέρ σε αυτά.

M1.	Εξίσωση είναι?
Σ.	Ναι αλλά με νοιάζει ότι έχω μια σχέση και πρέπει να βρω το x . Ισμήνη συγγνώμη δε σε άκουσα.
M2.	Εγώ προσπάθησα να το κάνω έτσι όπως και στο βιβλίο, αλλά εκεί είχε 2 απόλυτα, εδώ έχει 1.

Επιπλέον, υπήρχε μια μαθήτρια που ρώτησε: « Γιατί πρέπει να βγάλουμε τα απόλυτα; Είναι σαν να βγάζω την παρένθεση». Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός στη συνέντευξη ισχυρίστηκε ότι πολλές φορές αντιμετωπίζει δίλλημα για το πώς να διαχειριστεί τέτοιες καταστάσεις, όταν οι υπόλοιποι μαθητές δεν έχουν τέτοιες δυσκολίες. Ανέφερε ότι είναι σημαντικό, όμως από την άλλη μεριά υπάρχουν μαθητές που το έχουν κατανοήσει, το έχουν λύσει και μετά χάνουν το ενδιαφέρον τους.

83	Π.	Ίσως να είχε πιο ενεργό ρόλο ένας που δε συμμετέχει. Σαν παρατηρήτρια και ποιος είχε το lead στην πορεία είχες πιο κεντρικό ρόλο μετά, ενώ πριν τους σήκωνες. Μετά σου έλεγαν και έγραφαν προς το τέλος, αλλά φάνηκε η αλλαγή στη διαχείριση, διατηρείς την πρόκληση σε υψηλά επίπεδα? Για κάποιο λόγο το διαχειρίζεσαι έτσι.
84	Σ.	Κάποια πράγματα είναι πάντα σε μένα κάποιες φορές νιώθω ότι κάνουμε μεγάλες συζητήσεις κι οι καλοί μαθητές ίσως δεν ικανοποιούνται πχ συζητάμε επί πόσες μέρες τη γεωμετρική

Επιπλέον, η Γιάννα είχε πει χαρακτηριστικά για το δεύτερο μάθημα ότι αν κάτι τη προβλημάτιζε αυτό ήταν οι καλοί μαθητές.

Θ.	Τι νομίζεις ότι κέρδισαν τα παιδιά από αυτή τη διαδικασία? Οι πιο καλοί μαθητές.
Π.	Αν με κάτι δεν είμαι ευχαριστημένη αυτό είναι οι καλοί μαθητές γιατί δεν ξέρω αν κέρδισαν κάτι από το συγκεκριμένο μάθημα. Σίγουρα αυτό με το τετράγωνο κάτι θα αποκόμισαν απλώς δεν ξέρω αν κέρδισαν πάρα πολύ. Δεν τους είδα να βαριούνται, αλλά δεν ξέρω αν είχαν μεγάλη πρόκληση ειδικά για τους 2 πολύ καλούς μαθητές

Από την άλλη μεριά υπήρχαν εκπαιδευτικοί όπως ο Τάκης που εξεπλάγη, όταν συνειδητοποίησε στο πρώτο μάθημα ότι οι μαθητές δυσκολεύτηκαν σε ασκήσεις που είχαν λύσει παρόμοιες στο παρελθόν, όπως $\chi^2 = -1$.

Π.	Πώς σου φάνηκε το μάθημα?
Γ.	Μου έκανε εντύπωση που δυσκολεύτηκαν στις πρώτες εξισώσεις, ίσως επειδή δεν είχαμε κάνει άλλες παρόμοιες, πιο πολύ με απόλυτα. Κατά τα άλλα καλά.

Ο τρόπος που ο εκπαιδευτικός έδινε οδηγίες στους μαθητές

Μια ακόμα πρόκληση που είχαν να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί ήταν το γεγονός ότι πολλές φορές είχαν το δίλημμα αν και τότε έπρεπε να δώσουν οδηγίες κατά τη διάρκεια επίλυσης των δραστηριοτήτων προκειμένου να διατηρήσουν υψηλά τα επίπεδα της πρόκλησης. Για παράδειγμα, ο Κοσμάς μίλησε στη συνέντευξή του για τα διλήμματα αυτά, όπως στο δεύτερό του μάθημα για το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου συμμετείχε προκειμένου να το αποδείξουν γεωμετρικά. Η πρόκληση ήταν στην ιδέα του να σχεδιαστεί μια ευθεία από την κορυφή του τριγώνου παράλληλη στην τρίτη πλευρά. Η δραστηριότητα αυτή δυσκόλεψε σχεδόν όλους τους μαθητές εκτός από μια ομάδα. Σε αυτό το σημείο ο εκπαιδευτικός προσπάθησε να δείξει τη διαφορά μεταξύ της εμπειρικής δικαιολόγησης και της απόδειξης, αλλά στο τέλος επέλεξε να μειώσει την πρόκληση δίνοντας την ιδέα της παράλληλης γραμμής.

Π.	Πώς πήγε το μάθημα?
Σ.	Αποδείχτηκε ότι το 2 ^ο κομμάτι με την απόδειξη ήταν πιο δύσκολο από ότι περίμενα ίσως φταίει κι η διατύπωση δεν το συνέδεσαν το παιδιά με το ίδιο το τρίγωνο τη γωνία που εκφράζει το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου. Δηλαδή πως έπρεπε να μεταφέρω τις γωνίες του τριγώνου ώστε να σχηματίζουν ευθεία. Σκέφτηκαν ανάποδα φτιάχνω μια γωνία 180 και τη χωρίζω στα 3, να οι γωνίες του τριγώνου. Μια ομάδα το βρήκε μόνο
Π.	Μόνοι τους?
Σ.	Ναι αλλά ίσως το έχουν ξαναδεί στην Α Γυμνασίου και πάλι κάποιες ομάδες που δεν ήταν αδύνατοι είχαν κολλήσει στο αριθμητικό στη μεταφορά με το μοιρογνωμόνιο
Π.	Ενώ έκαναν μια ωραία σκέψη με την προέκταση και την παραπληρωματική αλλά στην ουσία μετέφεραν όλο το πρόβλημα στην παραπληρωματική. Θα μπορούσε να το κάνει με την ιδέα ότι είναι ήδη ευθεία θα μπορούσε να τη φέρει δεν το έκαναν
Σ.	ναι είναι δύσκολο σημείο. Βέβαια στις ομάδες που τους έλεγα διαφορετική εκδοχή κάθε φορά όταν έφτασα στην ευθεία από την
	κορυφή και πάνω στην κορυφή θα μεταφέρω τις γωνίες κατάφεραν να το κάνουν

Σε κάποιες άλλες περιπτώσεις άλλαξε τον τρόπο που έκανε τα σχόλιά του για καθοδήγηση. Επιπλέον, η Γιάννα στο δεύτερο μάθημα που ασχολήθηκε με τον γενικό τύπο επίλυσης δευτεροβάθμιων εξισώσεων, μετά από ένα διάστημα που σκέφτηκαν κι έδωσαν κάποιες απαντήσεις, πολλές φορές λανθασμένες, ξεκίνησε τη συζήτηση μέσα στην τάξη την απόδειξη με βάση τις προτάσεις των μαθητών. Ακολούθησε ακόμα και τις λάθος απαντήσεις μόνο και μόνο για να δουν οι μαθητές ότι είναι λάθος.

M5.	Ανοιξα την ταυτότητα και κατέληξα στην $9x^2 + 12x + 4 = 5$ και είπα $9x^2 + 12x + 4 = 0$ ή $5=0$.	
		(Η καθηγήτρια γράφει στον πίνακα)
Π.	Αυτό ε? Η το ένα ή το άλλο 0 από τα 2 μέρη της εξίσωσης?	
M5.	Ναι.	
Π.	Τι έχετε να πείτε?	

Η παρακολούθηση της προόδου των μαθητών

Η παρακολούθηση της προόδου των φοιτητών κατά την εργασία με τα απαιτητικά γνωστικά καθήκοντα ήταν άλλη μια πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς. Οι περισσότεροι από αυτούς το ανέφεραν ως την πρόκληση που επηρεάζει την αλληλεπίδραση στην τάξη

στο επίπεδο των σχολίων και στη γενική ροή του μαθήματος. Πολλοί δάσκαλοι δήλωσαν ότι αντιμετωπίζουν συνήθως αυτή την πρόκληση αν και προσπαθούν να συνδυάσουν την ομαδική εργασία και τη συζήτηση ολόκληρης τάξης.

Π.	Ναι μήκαν απλά την κεντρική ιδέα...
Σ.	Μαθαίνω αρκετά από αυτή τη διαδικασία, γιατί άλλο πράγμα αν το λες ότι οι μαθητές με τις ομάδες έχουν το πλεονέκτημα κι άλλο να το βλέπεις, να παρατηρείς τους μαθητές πώς συμπεριφέρονται μέσα στην τάξη κι άλλο να παρατηρείς μια συζήτηση μεταξύ 2 μαθητών. Είναι δύσκολο στην τάξη όταν πάει ένας μαθητής να απαντήσει σε κάποιον άλλον μαθητή πάντα κάθομαι στην άκρη και τους αφήνω, δε διακόπτω ακόμα κι αν γίνεται με ψου ψου δε θα τους πω σταμάτα, αλλά περισσότερο με ενδιαφέρει να ακούγεται ένας τέτοιος διάλογος μέσα στην τάξη στην ομάδα γίνεται πολύ καλά

Η εξισορρόπηση της πρόκλησης της εργασίας με τον διαθέσιμο χρόνο

Μια επιπλέον πρόκληση που είχαν να αντιμετωπίσουν σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί ήταν το γεγονός ότι οι δραστηριότητες ήταν απαιτητικές για τον διαθέσιμο χρόνο. Για παράδειγμα ο Κοσμάς, ισχυρίστηκε ότι πολλοί μαθητές δεν είχαν ολοκληρώσει τις ασκήσεις τους λόγω πίεσης χρόνου.

5.1.6 ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ

Η ανάλυση της εφαρμογής των δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών που αφορούν τη διαφοροποίηση μας δίνει τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε ορισμένες περιπτώσεις διαφόρων τύπων διαφοροποίησης καθώς και τις αντίστοιχες προκλήσεις / στρατηγικές και δυσκολίες των εκπαιδευτικών.

5.1.6.1 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ (by content)

Παρά το γεγονός ότι οι μαθητές είχαν κοινό φύλλο εργασίας υπήρχαν περιπτώσεις διαφοροποίησης με βάση το περιεχόμενο. Τα φύλλα εργασίας είχαν διαφορετικού επιπέδου ασκήσεις, οι πρώτες είχαν ασκήσεις που δεν είχαν πολλές προαπαιτούμενες γνώσεις, ώστε να εμπλέκονται όλοι οι μαθητές. Για παράδειγμα, ο Κοσμάς, στο πρώτο του μάθημα στην Άλγεβρα, στις πρωτοβάθμιες εξισώσεις με απόλυτες τιμές ξεκίνησε με

πολύ απλές ασκήσεις (πχ $|x-3|=2, |x|=2, |x-1|=0$) με σκοπό να συμμετέχουν όλοι. Επιπλέον, πολλές φορές έγινε παραλλαγή της υπάρχουσας δραστηριότητας για να λυθούν απορίες ή για να μπορέσει ο εκπαιδευτικός να τους εντάξει όλους στη συζήτηση. Παρόλα αυτά, ζήτησε να λυθούν και αυτές με δύο διαφορετικούς τρόπους (αλγεβρικό και γεωμετρικό).

5.1.6.2 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (by process)

Είναι γεγονός ότι παρουσιάστηκαν διαφοροποιήσεις με βάση τη διαδικασία σε όλα τα μαθήματα των εκπαιδευτικών. Η ανάλυση έδειξε διαφορετικές μορφές/στρατηγικές στη συγκεκριμένη κατηγορία της διαφοροποίησης: 1) Προώθηση της επικοινωνίας μεταξύ των ομάδων και της συνεργασίας, 2) η δημιουργία περιβάλλοντος μάθησης μέσω διαλόγου και συζήτησης που δεν επιτρέπει αποκλεισμούς, 3) η χρήση ρεαλιστικών προβλημάτων, 4) χρήση εργαλείων και υλικών και 5) η προώθηση των διαισθητικών προσεγγίσεων.

Προώθηση της επικοινωνίας μεταξύ των ομάδων και της συνεργασίας

Ξεκινάμε με μια στρατηγική που ακολουθήθηκε από τον Κοσμά, ο οποίος βάσισε τη διδασκαλία του στην προώθηση της επικοινωνίας και της συνεργασίας μέσω της ομαδικής εργασίας. Στις συνεντεύξεις του, εξήγησε ότι θεωρεί πως η ομαδική εργασία είναι ένας τρόπος να αντιμετωπίσει τα ζητημάτων διαφοροποίησης στην τάξη, πράγμα που εμφανίστηκε με διάφορους τρόπους στα μαθήματά του.

Π.	Ναι μήκαν απλά την κεντρική ιδέα...
Σ.	Μαθαίνω αρκετά από αυτή τη διαδικασία, γιατί άλλο πράγμα αν το λες ότι οι μαθητές με τις ομάδες έχουν το πλεονέκτημα κι άλλο να το βλέπεις, να παρατηρείς τους μαθητές πώς συμπεριφέρονται μέσα στην τάξη κι άλλο να παρατηρείς μια συζήτηση μεταξύ 2 μαθητών. Είναι δύσκολο στην τάξη όταν πάει ένας μαθητής να απαντήσει σε κάποιον άλλον μαθητή πάντα κάθομαι στην άκρη και τους αφήνω, δε διακόπτω ακόμα κι αν γίνεται με ψου ψου δε θα τους πω σταμάτα, αλλά περισσότερο με ενδιαφέρει να ακούγεται ένας τέτοιος διάλογος μέσα στην τάξη στην ομάδα γίνεται πολύ καλά

Επιπλέον, ανέφερε ότι η ομάδα εργασίας βοηθάει τη μαθηματική σκέψη των μαθητών, ειδικά όταν εκείνος αρνούμενος να τους πει εάν υπάρχει κάτι σωστό ή λάθος

σε αυτά που γράφει, να τους βάλει να αναρωτηθούν οι ίδιοι. Στη διδασκαλία του, αφιέρωσε πολύ χρόνο στην αλληλεπίδραση με ομάδες μαθητών με διαφορετικά επίπεδα. Αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι ένας μαθητής του είπε μια ιδέα, αντί να απαντήσει ο ίδιος, ρώτησε έναν άλλο μαθητή από την ίδια ομάδα να πει εάν και πώς την κατανοεί και να το εξηγήσει.

Σ.	Ωραία 3 ^ο ερώτημα.
M8.	Το ίδιο με το πάνω?
Σ.	Είναι ίδιο?
M9.	Είναι $180-70=110$ για τις βάσεις
Σ.	Κατάλαβες τη διαφορά? Εδώ το πρόβλημα είναι ότι δεν ξέρω ποια είναι 70. Μπορεί να είναι η βάση οπότε ok είναι το προηγούμενο, μπορεί όμως να είναι και η κορυφή
M9.	Κι αφού είναι οι βάσεις 55 η κάθεμιά

Η δημιουργία περιβάλλοντος μάθησης μέσω διαλόγου και συζήτησης που δεν επιτρέπει αποκλεισμούς

Μια άλλη πρόκληση που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί ήταν το να δημιουργήσουν ένα κατάλληλο περιβάλλον μάθησης, μέσα στο οποίο θα υπάρχει διάλογος και συζήτηση και κανένας μαθητής δε θα αποκλείεται. Αντίστοιχο παράδειγμα αποτελεί ο Κοσμάς, που στο μάθημά του έδωσε ιδιαίτερη προσοχή στους αδύναμους ή στους απρόθυμους να συμμετέχουν μαθητές κατά τη διάρκεια των συζητήσεων μέσα στην τάξη. Πιο συγκεκριμένα, ζήτησε από μια μαθήτριά, η οποία δε θεωρούσε τον εαυτό της καλό στα μαθηματικά να περιγράψει γεωμετρικά μια εξίσωση επειδή ήξερε ότι η σκέψη της στη Γεωμετρία ήταν αναπτυγμένη και ήταν το δυνατό της σημείο, όπως βέβαια έκανε και με διάφορους μαθητές.

Σ.	Πώς αλλιώς μπορείς να το διαβάσεις?
M1.	Ότι η απόσταση του χ από το 3 είναι 2.
Σ.	Πολύ ωραία.
M1.	Και μετά?
Σ.	Εσύ είσαι εξπέρ σε αυτά.

Η γενική εικόνα στο μάθημά του έδινε την αίσθηση ότι δίνει μεγάλη βαρύτητα στις συζητήσεις που αφορούν τις ιδέες των μαθητών κι όχι στην αξιολόγηση αυτών των

ιδεών. Προωθεί, επιπλέον, τις συζητήσεις μεταξύ των μαθητών του, αλλά και τις ομαδικές συζητήσεις στην τάξη μαζί με εκείνον. Από την άλλη μεριά το μάθημα της Γιάννας ήταν δομημένο έτσι ώστε να υπάρχει πολύς χρόνος. Έτσι, έδωσε αρχικά κάποια λεπτά στους μαθητές να σκεφτούν ξεχωριστά και μετά ξεκίνησε η κουβέντα μέσα στην τάξη σχετικά με τις ιδέες των μαθητών, με συντονίστρια την ίδια, όπου όμως δεν έλειψαν κι οι διάλογοι μεταξύ των μαθητών. Όλες οι προτάσεις των μαθητών συζητήθηκαν στην τάξη, αναλύθηκαν στον πίνακα, ώστε οι μαθητές να έχουν την ευκαιρία να δουν αν οι ιδέες τους οδηγούν στη λύση ή στην εξέλιξη της δραστηριότητας. Αξίζει να σημειώσουμε ότι απευθύνθηκε σε μαθητές που δε συμμετείχαν και τους παρότρυνε να μιλήσουν. Μάλιστα, κάποια στιγμή τους είπε «δε συνεχίζω αν δε σηκώσετε όλοι χέρι».

Π.	Ουσιαστικά είναι σαν να παίρνεις τις νιοστές δυνάμεις του α, β. Αυτήν την ιδιότητα την έχουμε αποδείξει και το ευθύ και το αντίστροφο και με βάση αυτή παίρνουμε τις τετραγωνικές ρίζες των 2 μελών. Να ρωτήσω και κάτι άλλο. Παναγιώτα, πες ότι είχατε αντί για 2 εκθέτη, το 8 ή το 2018 τελospάντων έναν εκθέτη που δε σου επιτρέπει να κάνεις ταυτότητα αυτό εννοώ $(3x+2)^8 = 5$. Τι κάνουμε?
M10.	Να κάνουμε την όγδοη τάξη της ρίζας δηλαδή $3x+2 = \sqrt[8]{5}$.
Π.	Συμφωνείτε? Θα σταματήσω το μάθημα μέχρι να σηκώσετε
	όλοι χέρι.

Η χρήση ρεαλιστικών προβλημάτων

Η χρήση ρεαλιστικών προβλημάτων ήταν ένας άλλος τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί ακολούθησαν για να συμμετάσχουν όλοι οι μαθητές. Στις συνεντεύξεις τους, αυτοί εξήγησαν ότι τέτοιου είδους προβλήματα μοντελοποίησης που βασίζονται σε ρεαλιστικές καταστάσεις ενδείκνυνται για να συμμετέχουν όλοι οι μαθητές στην εργασία. Πιο συγκεκριμένα η Γιάννα χρησιμοποίησε μια δραστηριότητα από της καθημερινή ζωή.

Χρήση εργαλείων και υλικών

Η προώθηση των διαισθητικών προσεγγίσεων

Ο Τάκης, ο οποίος έφτιαξε φύλλο εργασίας με ασκήσεις που αφορούν καθαρά μαθηματικά, ανέφερε ότι χρησιμοποιεί διαισθητικές προσεγγίσεις ως μέθοδο, προκειμένου να αναγκάσει όλους τους μαθητές να εμπλακούν στη δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα, στο δεύτερό του μάθημα στη Γεωμετρία, έφτιαξε ένα φυλλάδιο εργασίας για τις σχετικές θέσεις ευθείας και κύκλου. Έτσι λοιπόν, στην αρχή, με σκοπό να εμπλακούν όλοι οι μαθητές ζήτησε να διερευνηθούν αυτές οι σχέσεις διαισθητικά κι είπε χαρακτηριστικά ότι «όλοι οι μαθητές θα συμμετέχουν καθώς είναι πιο κοντά στην εμπειρία τους». Στη συνέντευξη, ισχυρίστηκε ότι η διαίσθηση ναι μεν είναι ένα πρώτο βήμα για να εμπλακούν όλοι οι μαθητές και να εισαχθούν στην απόδειξη, όμως πολλές φορές είναι αντιφατική με την απόδειξη, ειδικά στη Γεωμετρία.

Π.	Πώς θα μπορούσες να τους φέρεις πιο κοντά να τους εμπλέξεις στην αποδεικτική διαδικασία.
Γ.	Πάντα στηρίζομαι στην εμπειρία τους και στην οργάνωση. Υπάρχει δυσκολία γενικά κι ειδικά σε περιπτώσεις που η εμπειρία είναι πολύ έντονη. Αν έχουμε ένα παραλληλόγραμμο και πούμε να αποδείξουν ότι η μια πλευρά είναι ίση με την άλλη είναι πιο εύκολο, αλλά εδώ...

5.1.6.3.ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΡΟΙΟΝ (by product)

Η διαφοροποίηση με βάση το περιεχόμενο ήταν η μόνη μορφή διαφοροποίησης που παρατηρήθηκε συχνότερα από άλλες μορφές διαφοροποίησης. Είναι γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν ανέθεταν επιπλέον εργασίες σε μαθητές που είχαν τελειώσει με τα ερωτήματα νωρίτερα, παρόλα αυτά όμως, τους πρότειναν να προχωρήσουν στην επόμενη άσκηση ή στο επόμενο ερώτημα. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν και σχεδίασαν δραστηριότητες που επέτρεπαν σε όλους τους μαθητές να συμμετέχουν στη συζήτηση που γινόταν στην τάξη και να αναπτύξουν διαλόγους μεταξύ τους. Επίσης, αρκετές φορές στις ήδη σχεδιασμένες εργασίες έκαναν τροποποιήσεις προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν διαφορετικές στρατηγικές που έπρεπε να ακολουθήσουν.

M3.	Ρίζα 5.
Γ.	Μάλιστα. Μόνο αυτό? Ποιος αριθμός είναι αυτός?
M4.	2, κάτι.
Γ.	Να μου το περιγράψετε. Τις ιδιότητες θέλω.
M4.	Ένας αριθμός που αν υψωθεί στο τετράγωνο δίνει τον αριθμό 5, δηλ ρίζα 5.
Γ.	Μάλιστα. Είναι σωστό ή παρέλειψε κάτι?
M5.	Μη αρνητικός
Γ.	Α, μη αρνητικός που όταν υψωθεί στο τετράγωνο μάς δίνει 5. Το $2\chi+1$ είναι σίγουρα μη αρνητικός?
M5.	Όχι.
Γ.	Όχι, γιατί αφού δεν έχουμε πει τίποτα το χ το αναζητούμε στο R. Άρα το χ πραγματικός άρα και το $2\chi+1$ πραγματικός. Τι άλλο θα μπορούσε να είναι? Εκτός από ρίζα 5. Ας πάρουμε μια άλλη εξίσωση. $\chi^2 = 4$ Πόσο είναι το χ ?
M6.	Ρίζα 4.
Γ.	Δηλαδή? 2. Ωραία, μόνο αυτό? Μαρία?
M7.	Και το -2
Γ.	Ωραία. Έχετε να πείτε κάτι για την εξίσωση εκείνη?
M6.	Ρίζα 5 ή -ρίζα 5.

Αυτό ήταν αρκετά αποτελεσματικό αν σκεφτεί κανείς ότι οι μαθητές μοιράζονταν στην τάξη τις διαφορετικές λύσεις, όπου ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί το μάθημα, όπως στο μάθημα του Τάκη, να συνοψίζουν τα συμπεράσματά τους και να τα παρουσιάζουν στην τάξη όπως στο μάθημα του Κοσμά.

5.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ-ΕΜΠΟΔΙΑ

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι υπήρχαν κάποια εμπόδια που συνάντησαν οι εκπαιδευτικοί που προσπάθησαν να κάνουν διαφοροποίηση στο μάθημά τους, με σκοπό να ικανοποιήσουν τις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών τους. Παρακάτω, γίνεται μια περιγραφή αυτών των δυσκολιών.

Διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ γνωστικής πρόκλησης και διαφοροποίησης

Η κύρια δυσκολία που αναφέρθηκε από όλους τους εκπαιδευτικούς ήταν η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της γνωστικής πρόκλησης και της διαφοροποίησης. Παρά το γεγονός ότι υπήρχαν εκπαιδευτικοί που πέτυχαν να ισορροπήσουν τις ανάγκες των μαθητών με την πρόκληση, όπως για παράδειγμα ο Τάκης, στις συνεντεύξεις τους υποστήριξαν ότι πολλές φορές το να μειώσουν τη γνωστική ζήτηση, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη της διαφοροποίησης.

Π.	Ενώ έκαναν μια ωραία σκέψη με την προέκταση και την παραπληρωματική αλλά στην ουσία μετέφεραν όλο το πρόβλημα στην παραπληρωματική. Θα μπορούσε να το κάνει με την ιδέα ότι είναι ήδη ευθεία θα μπορούσε να τη φέρει δεν το έκαναν
Σ.	ναι είναι δύσκολο σημείο. Βέβαια στις ομάδες που τους έλεγα διαφορετική εκδοχή κάθε φορά όταν έφτασα στην ευθεία από την

Ελλείψεις των μαθητών στη μαθηματική γνώση

Κάποιοι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι τα κενά που έχουν οι μαθητές στα Μαθηματικά, ιδιαίτερα σε μεγάλες τάξεις του Λυκείου, αποτελούν εμπόδιο για τη διαφοροποίηση. Πιο συγκεκριμένα, ο Τάκης ανέφερε χαρακτηριστικά « Δε νομίζω ότι μπορούμε να αλλάξουμε την κατάσταση από άποψη διαφοροποίησης σε μεγάλες τάξεις του Λυκείου, γιατί οι μαθητές έχουν πολλά κενά από προηγούμενες γνώσεις», ενώ ο Κοσμάς ανέφερε ότι ίσως είναι αργά στην Α Λυκείου να ξεπεράσουν τις φοβίες στα Μαθηματικά.

Π.	Μπορούν να μπουν στο εννοιολογικό που θέλεις? Όλοι οι μαθητές τα διαφορετικά αυτά παιδιά.
Σ.	Δεν ξέρω δε νομίζω ότι μπορώ να απνήσω καταφατικά μάλλον όχι θα έλεγα. Αλλά μπλέκουν κι άλλα τα οποία αισθάνομαι αδυναμία να χειριστώ να συμβάλλω να βοηθήσω. Όχι επειδή θεσμικά δεν μπορώ αλλά δεν ξέρω αν στα 15 16 είναι αργά να αντιμετωπίσει τις φοβίες του στα Μαθηματικά αλλά και από μικρή ηλικία αν λάμβανε υπόψη του αυτά δεν είμαι σίγουρος ότι θα μπορούσε.
Π.	Η Μελίνα είπες ότι έχει μια βάση, σκέφτεται ότι θα μπορούσε, κι όμως ούτε το κίνητρο μπορείς να της αλλάξεις αλλά ούτε και την επίδοση. Γιατί?
Σ.	Αυτό που μπορώ να αλλάξω είναι τη στάση προς τα μαθηματικά να μην έχει άρνηση να προσπαθεί και σε κάποια κομμάτια των μαθηματικών να μπορεί να καταφέρει κάτι καλύτερο από κάπου αλλού.

Κανόνες μάθησης που σχετίζονται με τους μαθητές και το ευρύτερο σύνολο

Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης παρατηρήθηκε ότι κάποιοι υπάρχοντες κανόνες που χρησιμοποιούν τα παιδιά, μπορεί να λειτουργήσει ως εμπόδιο για τη διαφοροποίηση. Για παράδειγμα, στο πρώτο μάθημα του κ. Τάκη, οι μαθητές επέμεναν να ακολουθούν διαδικαστικές προσεγγίσεις ώστε να λύσουν τις εξισώσεις, παρά το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός τους είχε τονίσει να μην το λύσουν με αυτόν τον τρόπο. Στο τέλος στη

συνέντευξή του μετά από το μάθημα ανέφερε ότι πιθανόν αυτό να οφείλεται στον τρόπο που είναι μαθημένα τα παιδιά στο πλαίσιο των φροντιστηριακών μαθημάτων.

Π.	Είδες τι έγραφαν?
Γ.	Ναι, και στο 1 ^ο ερώτημα είχαν αναπτύξει ταυτότητες, όλα.
Π.	Αυτό λέει κάτι. Το φροντιστηριακό κομμάτι. Τυπικό δεν κοιτάς.
Γ.	Κι όχι μόνο εμένα με ενοχλεί να το ακούω αυτό να λύσεις την ταυτότητα. Να την αναπτύξουμε. Να την ανοίξουμε.
Π.	Στο φροντιστήριο το λένε έτσι.
Γ.	Ε ναι προφανώς. Βέβαια αυτοί δε δυσκολεύτηκαν καθόλου να αποδείξουν ότι είναι ισοδύναμες με τις απόλυτες τιμές γι αυτό και δε θυμόντουσαν.

Πίεση χρόνου

Η πίεση χρόνου ήταν ένα εμπόδιο που αναφέρθηκε από όλους τους εκπαιδευτικούς. Υποστήριζαν ότι ο χρόνος δεν επαρκεί προκειμένου εκείνοι να έχουν μια καλή εικόνα για όλη την προσπάθεια των μαθητών, τις λύσεις που δίνουν σε κάθε δραστηριότητα καθώς και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο κάθε μαθητής ξεχωριστά. Επιπλέον, πολλοί ανέφεραν ότι η έλλειψη χρόνου αποτελεί εμπόδιο στο να παρέχουν οι εκπαιδευτικοί κατάλληλη υποστήριξη και οργάνωση συζητήσεων στην τάξη.

Π.	Όμως αυτό το κάνει πιο δύσκολο άλλο το διαδικαστικό και άλλο το εννοιολογικό. Ίσως αν δοκιμάσουν τιμές ή να προβλέψουν. Η φτιάξτε μερικές τέτοιες εξισώσεις. Η μπορείτε να βρείτε έναν τρόπο?
Γ.	Βέβαια αν το κάνουμε αυτό τρώμε όλη την ώρα.

Π.	Κάποια στοιχεία για την τάξη? Μου είπες είναι ένα καλό τμήμα.
Γ.	Ναι και τα περισσότερα παιδιά ενδιαφέρονται δηλαδή πάνω από τους μισούς, αλλά υπάρχουν κι άλλοι που δε συμμετέχουν δυστυχώς και είναι και ο χρόνος περιορισμένος, σε κνηγάει και η ύλη.
Π.	Σε προβληματίζει αυτό?

Γ.	Ναι πάντα κι είναι δύσκολο τώρα στο Λύκειο να δουν τα μαθηματικά με άλλο μάτι. Ίσως αν ξεκινούσαν στο Δημοτικό, θα ήταν καλύτερα τα πράγματα τώρα έχουν πάρα πολλά κενά.
----	--

Από την άλλη μεριά, ενώ και η Γιάννα υποστήριξε ότι η ύλη και ο χρόνος την πιέζουν, προτιμά να αφιερώνει περισσότερη ώρα σε μια άσκηση παρά να μιλάει και να μην ακούει κανέναν.

Ζ.	Εκείνο το μάθημα έχει ομοιότητες με τα μαθήματα που κάνεις καθημερινά?
Π.	Καμία ομοιότητα, μόνο σε κάποια 5λεπτα μέσα στο μάθημα, δυστυχώς σε πολλά μαθήματα παίρνω απλώς το μαρκαδόρο και γράφω. Βέβαια πάντα υπάρχει διάλογος θέτω ερωτήματα δίνονται εξηγήσεις αλλά συνήθως γίνονται ένας προς έναν όχι όλοι μαζί. Αλλά στην καθημερινότητα δεν υπάρχει το πρόβλημα ως δραστηριότητα.
Ζ.	Τι σε αποτρέπει από το να το κάνεις πιο συχνά?
Π.	Με αποτρέπει η ύλη που πρέπει να βγάλω, ο χρόνος σχεδιασμού της δραστηριότητας, δηλαδή εγώ για αυτήν τη δραστηριότητα χάλασα πολύ χρόνο για να σκεφτώ παρόλο που τη βρήκα έτοιμη και την είχα ξανακάνει.

Θ.	Τι είναι προτιμότερο?
Π.	Εγώ έχω κάνει την επιλογή μου. Δεν μπορώ να σκέφτομαι ότι είμαι εντός χρόνου αλλά δεν ακούει κανένας αλλά και από την άλλη μπορεί να λύσω μια άσκηση και να μου φάει όλη την ώρα. Δεν ξέρω αν είναι πάντα σωστή.
Θ.	Και μετά τι κάνεις με το χρόνο?
Π.	Αφού έχω φάει μια ώρα με την άσκηση τη λογική οι περισσότεροι την έχουν καταλάβει. Όλοι αποκλείεται. Δεν πετάω στα σύννεφα. Μέσα από αυτήν προσπαθώ να πω κι άλλα πράγματα. Προχτές ας πούμε στην κατεύθυνση έφαγα όλη την ώρα σε μια άσκηση γιατί ήθελα να κάνω απαγωγή σε άτοπο και ήταν ένα άτομο που ήταν καλή μαθήτρια και μου έλεγε να πάρουμε το συμπέρασμα και να το αρνηθούμε. Οπότε είπαμε πολλά για την απόδειξη για την απαγωγή σε άτοπο για το αντιπαράδειγμα με αφορμή τα διανύσματα. Πολλές φορές προσπαθώ να κλείσω έναν κύκλο στο μάθημα που πολλές φορές δεν είναι αυτός που έχω στο μυαλό μου κάνω μια ανακατανομή στις ασκήσεις που διαλέγω πατώντας στην
	προηγούμενη ενότητα ώστε να υπάρχει αλληλουχία και ρυθμός γιατί και τα παιδιά κουράζονται μια ώρα μια άσκηση. Οπότε στο επόμενο μάθημα τρέχω που εμένα μου στοιχίζει χρόνο να κάτσω να ξαναβγάλω ασκήσεις το απόγευμα με βάση την κουβέντα το πρωί.

5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των τριών εκπαιδευτικών που μελετήθηκαν ως προς τον σχεδιασμό και την υλοποίηση απαιτητικών εργασιών καθώς και ο τρόπος με τον οποίο προσπάθησαν να κάνουν διαφοροποίηση και οι προκλήσεις που αντιμετώπισαν. Η ανάλυση των μαθημάτων που παρατηρήθηκαν έδειξαν ότι οι περισσότερες εργασίες ήταν υψηλών απαιτήσεων. Υπήρχαν αρκετές εργασίες σύνδεσης εννοιών, όπως και ασκήσεις μαθηματικών. Οι ασκήσεις που αφορούν σύνδεση εννοιών απαιτούν την εφαρμογή της γνώσης σε καινούργιες ασκήσεις και περιεχόμενο όπως μοντελοποίηση ρεαλιστικών προβλημάτων, επίλυση ασκήσεων με αλγεβρικό και γεωμετρικό τρόπο, ενώ οι ασκήσεις που αφορούν ασκήσεις μαθηματικών απαιτούν πολύπλοκες και όχι αλγοριθμικές σκέψεις όπως για παράδειγμα να ερευνούν να κάνουν υποθέσεις και να αποδεικνύουν.

Τα βασικά ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί στο μεγαλύτερο ποσοστό κράτησαν τη ζήτηση σε υψηλά επίπεδα καθόλη τη διάρκεια της διδασκαλίας. Επιπλέον, στις πιο απαιτητικές δραστηριότητες διατήρησαν υψηλά τη ζήτηση σε ένα μεγάλο μέρος των δραστηριοτήτων. Περίπου στις μισές περιπτώσεις η γνωστική πρόκληση απορρίφθηκε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας είτε στον σχεδιασμό.

Στην ανάλυση που έγινε παρατηρήθηκαν κάποιοι παράγοντες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη διατήρηση της γνωστικής απαίτησης, όπως μια μεγάλη συζήτηση μέσα στην τάξη, με διαλόγους μεταξύ των μαθητών, αλλά και των μαθητών με τον εκπαιδευτικό. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι η μέθοδος «zig-zag» που χρησιμοποίησαν οι εκπαιδευτικοί μεταξύ των προκλητικών ερωτήσεων που φέρνουν στο προσκήνιο το κύριο ερώτημα και επιστρέφοντας πάλι στο αρχικό.

Από την άλλη μεριά η έρευνα έδειξε ότι υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη γνωστικής απαίτησης. Ένας από αυτούς είναι η μεγάλη σε έκταση ύλη που πρέπει να καλυφθεί σε μικρό χρονικό διάστημα. Επιπλέον, η προσπάθεια των εκπαιδευτικών να διευκολύνουν τη μοντελοποίηση των μαθητών, αποτελεί εμπόδιο για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου.

Η ανάλυση των μαθημάτων που βιντεοσκοπήθηκαν και οι συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών μετά έδειξαν μια σειρά από προκλήσεις και δυσκολίες που

αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους και ειδικά όταν εργάζονται με απαιτητικές δραστηριότητες με όλους τους μαθητές τους που έχουν διαφορετικά επίπεδα. Κάποια από αυτά ήταν ο τρόπος που θα υλοποιηθούν οι δραστηριότητες μέσα στην τάξη, τα ρεαλιστικά προβλήματα, η εκφώνηση των ασκήσεων καθώς και η προσπάθεια να προσαρμόσουν την πρόκληση στις δυσκολίες των μαθητών εξισορροπώντας τον προκλητικό χαρακτήρα της εργασίας με τον διαθέσιμο χρόνο και τη φύση των σχολίων του εκπαιδευτικού. Επιπλέον, είχαν δυσκολία στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων που έπρεπε να ενσωματώσουν διαφορετικά μαθηματικά πεδία όπως αλγεβρικό και γεωμετρικό και την ανάγκη να παρακολουθείται η πρόοδος των μαθητών. Κάποιοι από αυτούς ισχυρίστηκαν ότι δεν έχουν κατάλληλα υλικά και πόρους για τις απαιτητικές δραστηριότητες.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν περιπτώσεις διαφοροποίησης με βάση το περιεχόμενο, παρόλο που δε δόθηκαν διαφορετικές ασκήσεις σε κάθε μαθητή. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς μέσα σε ένα φύλλο εργασίας ή μια δραστηριότητα συμπεριέλαβαν χαμηλής αλλά και υψηλής ζήτησης ασκήσεις με σκοπό να συμμετέχουν όλοι, ακόμα και αν κάποιοι θα συμμετείχαν μόνο στο αρχικό στάδιο. Ο πιο βασικός στόχος των εκπαιδευτικών ήταν να αυξήσει την αυτοπεποίθηση των μαθητών και να τους δώσουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν και σε πιο απαιτητικές ασκήσεις.

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι υπήρχαν περιπτώσεις διαφοροποίησης με βάση τη διαδικασία σε όλα τα μαθήματα όλων των εκπαιδευτικών. Η ανάλυση έφερε στο προσκήνιο στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στο μάθημά τους για να κάνουν διαφοροποίηση, όπως για παράδειγμα η προώθηση της επικοινωνίας μέσα στην τάξη μέσω του διαλόγου, συνεργασία μεταξύ των μαθητών σε μια ομαδική δραστηριότητα, δημιουργώντας μια μάθηση χωρίς αποκλεισμούς μέσω σχολικών συζητήσεων, χρησιμοποιώντας ρεαλιστικά προβλήματα και προωθώντας διαισθητικές προσεγγίσεις. Οι εκπαιδευτικοί αναφέρθηκαν και στις δυσκολίες που συνάντησαν στην προσπάθειά τους όπως η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της γνωστικής πρόκλησης και διαφορετικότητας, πολλά κενά στη μαθηματική γνώση, κάποιες αλγοριθμικές διαδικασίες που έχουν μάθει οι μαθητές κι είναι δύσκολο να μην χρησιμοποιούν μόνο εκείνες, η πίεση χρόνου αλλά και οι διαφορές στο ρυθμό μάθησης των μαθητών.

Όσον αφορά τη διαφοροποίηση με βάση το προϊόν, φάνηκε έντονα και στους τρεις εκπαιδευτικούς αφού είχαν σχεδιάσει εργασίες με απλές ασκήσεις στην αρχή με σκοπό τη συμμετοχή όλων των μαθητών ακόμα και των πιο αδύναμων, την ενθάρρυνση των μαθητών να μοιραστούν τις διαφορετικές λύσεις τους παρουσιάζοντας και εξηγώντας τα αποτελέσματα σε όλη την τάξη. Δε θα μπορούσε να παραλειφθεί το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί πρότειναν τρόπους που θα μπορούσαν να τους υποστηρίξουν στο να εργάζονται με προκλητικές δραστηριότητες με όλους τους μαθητές, όπως η διάθεση πόρων και εργαλείων καθώς και τις ευκαιρίες εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών για επαγγελματική ανάπτυξη.

Τέλος, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η εργασία με απαιτητικές δραστηριότητες με όλους τους μαθητές αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς. Έτσι λοιπόν είναι απαραίτητο να βρεθούν τρόποι που να εστιάζουν στις δυσκολίες και στις προκλήσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί, ώστε να αντιμετωπιστούν με επιτυχία. Η παρούσα διπλωματική παρέχει τη βάση για τη διαμόρφωση ερευνητικών ζητημάτων σχετικά με τις γνωστικές απαιτήσεις και τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας των μαθηματικών, τα οποία θα αποτελούν κίνητρα τόσο από την υπάρχουσα έρευνα, όσο και από την πρακτική.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [18] St. Valiande, M. Koutselini, and M. Kyriakides, Investigating the impact of differentiated instruction in mixed ability classrooms: Its impact on the quality and equity dimensions of education effectiveness, International Congress for School Effectiveness and Improvement, Limassol, Cyprus, 2011.
- [4] C.A. Tomlinson, How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classrooms, 2nd ed., ASCD Publications, Alexandria, VA, 2001.
- [8] M. Koutselini, Curriculum development in micro-level: Promoting teachers/pedagogical autonomy, *Pedagogiki Epitheorisi (Educ. Rev.)* 32 (2001), pp. 26–37 (in Greek).
- [9] M. Koutselini, The problem of discipline in light of the modern-postmodern debate, *Pedagog. Cult. Soc.* 10(3) (2002), pp. 353–365.
- [7] S. McAdamis, Teachers tailor their instruction to meet a variety of student needs, *J. Staff Dev.* 22(2) (2001), pp. 1–5.
- Abrams, L, Pedulla, J., & Madaus, G. (2003). Views from the classroom: Teachers' opinions of statewide testing programs. *Theory Into Practice*, 42, 18–29.
- Adams, P. E., & Krockover, G. H. (1997). Concerns and perceptions of beginning secondary science and mathematics teachers. *Science Education*, 81(1), 29 – 50.
- Aikenhead, G. S. (2001). Students' ease in crossing cultural borders into school science. *Science Education*, 85(2), 180 – 188.
- Ainscow, M. and Muncey, J. (1989) *Meeting Individual Needs in the Primary School* (London: David Fulton).
- Alexander, Karl L., and Edward L. Mc Dill. 1976. "Selection and Allocation within Schools: Some Causes and Consequences of Curricular Placement." *American Sociological Review*, 41 963-980.
- Amrein, A., & Berliner, D. (2003). The effects of high-stakes testing on student motivation and learning. *Educational Leadership*, 60(5), 32–38.
- Ball, D. L. (2001). Teaching, with respect to mathematics and students. In T. Wood, B. S. Nelson, & J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (pp. 11–22). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Bangert, R. L., Kulik, J. A. and Kulik, C.-L. C. (1983) 'Individualized systems of instruction in secondary schools'. *Review of Educational Research* 53: 143-58.
- Barton, J., & Starnes, W. (1988). Identifying distinguishing characteristics of gifted and talented/learning disabled students. *Roeper Review*, 12, 23–29.
- Barton, P. E. (2003). *Parsing the achievement gap: Baselines for tracking progress*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Barton, P. E., & Coley, R. J. (2007). *The family: America's smallest school*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Baum, S. (1988). An enrichment program for gifted learning disabled students. *Gifted Child Quarterly*, 32, 226–230.
- Baum, S., Renzulli, J.S., & Hébert, T. (1995). The prism metaphor: A new paradigm for reversing underachievement (CRS 95310). Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Baxter, J. A., & Williams, S. (2008). *Social and analytic scaffolding in middle school mathematics: Managing the dilemma of telling*. Paper submitted for publication.
- Bell, B. and Pearson, J. (1992) Better learning. *International Journal of Science Education*, 14 (3): 349–361.
- Berbaum, K.A. 2009. *Initiating differentiated instruction in general education classrooms with inclusion learning support students: A multiple case study*. Doctoral diss., Walden University.
- Berliner, D., & Biddle, B. (1995). *The manufactured crisis: Myths, fraud, and the attack on America's public schools*. New York: Longman.
- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, symbolic control, and identity: Theory, research, critique*. London: Taylor & Francis.
- Bestwick, A., & Campbell, J. R. (2010). Mobile learning for all. *Exceptional Parent*, 40(9), 18–20.
- Bianchini, J. A., & Cavazos, L. M. (2007). Learning from students, inquiry into practice, and participation in professional communities: Beginning teachers' uneven progress toward equitable science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 586 – 612.

- Bianchini, J. A., Cavazos, L. M., & Helms, J. V. (2000). From professional lives to inclusive practice: Science teachers and scientists' views of gender and ethnicity in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 511 – 547.
- Blomhøj, M. & Jensen, T. H. (2007). What's all the fuss about competencies? In W. Blum, P. L. Galbraith, H.- W. Henn & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI Study* (pp. 45–56). Dordrecht: Springer.
- Blozowich DG 2001. *Differentiated Instruction in Heterogeneously Grouped Sixth Grade Classrooms*. DEd Thesis, Unpublished. Immaculata, PA: Immaculata College.
- Boaler, J. & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of Railside School. *The Teachers College Record*, 110(3), 608–645.
- Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics: Teaching styles, sex and setting*. Buckingham: Open University Press.
- Boaler, J., & Humphreys, C. (2005). *Connecting mathematical ideas: Middle school video cases to support teaching and learning*. Portsmouth, NH: Heinemann
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T. & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 72–87.
- Borko, H., & Livingston, C. (1989). Cognition and improvisation: Differences in mathematics instruction by expert and novice teachers. *American Educational Research Journal*, 26(4), 473–498.
- Borman, G. D., Benson, J. G. & Overman, L. (2008). A randomized field trial of the fast forward language computer-based training program. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 31, 1, 82–106.
- Bosker, R. J. (2005). *De grenzen van gedifferentieerd onderwijs. [The borders of differentiated education]*. Groningen: GION.
- Boston, M. D. & Smith, M. S. (2011). A 'task-centric approach' to professional development: Enhancing and sustaining mathematics teachers' ability to implement cognitively challenging mathematical tasks. *ZDM*, 43(6–7), 965–977.

- Brand, B. R., & Glasson, G. E. (2004). Crossing cultural borders into science teaching: Early life experiences, racial and ethnic identities, and beliefs about diversity. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 119 – 141.
- Brandt, R. (1998). *Powerful learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brendehur, J., & Frykholm, J. (2000). Prompting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125–153.
- Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C., Tomlinson, C., & Moon, T. (2005). *The feasibility of high end learning in academically diverse middle schools* (Research Monograph 05210). Storrs, CT: National Research Center on the Gifted and Talented.
- Brimijoin, K. (2002) *A journey toward expertise in differentiation: A preservice and inservice teacher make their way*. Unpublished doctoral dissertation, University of Virginia, Charlottesville.
- Britt, M.S., Irwin, K.C., Ellis, J. & Ritchie, G. (1993). *Teachers raising achievement in mathematics: Final report to the Ministry of Education*. Auckland, NZ: Centre for Mathematics Education, Auckland College of Education.
- Brown, M. (1979). Cognitive development and the learning of mathematics. In A. Floyd (Ed.), *Cognitive development in the school years* (pp. 351–373). London: Croom Helm.
- Buck, G., Mast, C., Ehlers, N., & Franklin, E. (2005). Preparing teachers to create a mainstream science classroom conducive to the needs of English-language learners: A feminist action research project. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(9), 1013 – 1031.
- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2003). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn, grades 1–6*. Sausalito, CA: Math Solutions.
- Chatterji, M. (2006). Reading achievement gaps, correlates, and moderators.

- Chazen, D., & Ball, D. L. (2001). Beyond being told not to tell. *For the Learning of Mathematics*, 19(2), 2–10.
- Cheung, A. C. & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88–113.
- Christiansen, B. & Walther, G. (1986). Task and activity. In B. Christiansen, A.G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 243-307). Dordrecht: Reidel.
- Clarke, D., et al. (2002). Early numeracy research project report. Melbourne: Victorian Department of Education and Training, Catholic Education Office, and Association of Independent Schools.
- Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1993). Discourse, mathematical thinking, and classroom practice. In E. A. Forman, N. Minick. & C. Stone (Eds.), *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development* (pp. 91–119). New York: Oxford.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. (1999). Relationship of knowledge and practice: Teacher learning in communities. In A. Iran-Nejad & P. D. Pearson (Eds.), *Review of research in education* (pp. 249 – 305). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Cooper, B. & Dunne, M. (1998). Anyone for tennis? Social class differences in children's responses to national curriculum mathematics testing. *Sociological Review*, (Jan) pp. 115-148.
- Corno, L. (2008). On teaching adaptively. *Educational Psychologist*, 43(3), 161-173.
- Crespo, S. (2000). Seeing more than right and wrong answers: Prospective teachers' interpretations of students' mathematical work. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 155–181.
- Crockett, J.B. (2000). Viable alternatives for students with disabilities: exploring the origins and interpretations of Least Restrictive Environment. *Exceptionality*, 8 (1), 43-60

- Croll, P. & Moses, D. (2000). Ideologies and Utopias: education professionals' views of inclusion. *European Journal of Special Needs Education*, 15 (1), 1 - 12 .
- Cropper, C. (1998). Is competition an effective classroom tool for the gifted student? *Gifted Child Today*, 21(3), 28–30.
- Darling-Hammond, L. (2003, February 16). Standards and assessments: Where we are and what we need. Retrieved July 10, 2004 from <http://hopper.unco.edu/faculty/personal/hauk/med702/tcr/1109.html>
- Davis, E. A., Petish, D., & Smithey, J. (2006). Challenges new science teachers face. *Review of Educational Research*, 76(4), 607 – 651.
- Davis, G. A. & Rimm, S. B. (1997). *Education of the gifted and talented* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- DeBaryshe, B.D., D.M. Gorecki, and L.N. Mishima-Young. 2009. Differentiated instruction to support high-risk preschool learners. *NHSA Dialog* 2, no. 3: 227–44.
- Delpit, L. (1988). The silenced dialogue: Power and pedagogy in educating other people's children. *Harvard Educational Review*, 58(3), 280-298
- Delpit, L. D. (2003). Educators as “seed people” growing a new future. *Educational Researcher*, 7(32), 14 – 21.
- Department of Basic Education 2011a. *Guidelines for Responding to Learner Diversity in the Classroom through Curriculum and Assessment Policy Statements*. Pretoria: Department of Basic Education.
- Department of Education, Employment and Training (2001). Early Years Numeracy Strategy. Available online October 4, 2004, <http://www.sofweb.vic.edu.au/eys/num/index.htm>.
- Deschenes, C., Ebeling, D. & Sprague, J. (1999). *Adapting curriculum and instruction in inclusive classrooms*. New York: National Professional Resources Inc.
- Dickinson, C. and Wright, J. (1993) *Differentiation: A Practical Handbook of Classroom Strategies* (Coventry: National Council for Educational Technology).
- Dickinson, D. and Wright, J. (1993) *Differentiation: A Practical Handbook of Classroom Strategies*. Coventry: National Council for Educational Technology.

- Dougherty, K. J. (1996). Opportunity-to-learn standards: A sociological critique. *Sociology of Education*, 69, 40-65.
- Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist*, 23(2), 167–180.
- DuFour, R., & Eaker, R. E. (1998). *Professional learning communities at work: Best practices for enhancing student achievement*. Bloomington, IN: National Education Service.
- Dweck, C.S. (2000). *Self theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Educational Inspectorate (2008b). *De staat van het onderwijs. Onderwijsverslag 2006/2007. [The state of education. Educational year report 2006/2007]*. Utrecht: Educational Inspectorate.
- Educational Inspectorate (2010). *Opbrengstgericht werken in het basisonderwijs. Een onderzoek naar opbrengstgericht werken bij rekenen-wiskunde in het basisonderwijs. [Data-driven decision making in primary education. A study on data-driven decision making in mathematics education]*. Utrecht: Educational Inspectorate.
- Educational Inspectorate (2012). *De staat van het onderwijs. Onderwijsverslag 2010/2011. [The state of education. Educational year report 2010/2011]*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Educational Inspectorate (2013a). *De staat van het onderwijs. Onderwijsverslag 2011-2012. [The state of Dutch education. Educational year report 2011-2012]*. Utrecht: Educational Inspectorate.
- Edwards, D. & Mercer, N. (1987). *Common inowledge*. London: Methuen
- Egbo B 2011. Teacher Capacity Building and Effective Teaching and Learning: A Seamless Connection. *A Keynote Speech Delivered at the International Conference on Teaching and Learning Organised by African Association for Teaching and Learning (AATL)*, held at the Federal College of Education (Technical) Omoku, Rivers State, Nigeria, September 5-8, 2011.
- Engel, E. (2011, September 28). iPads enter the classroom. *PJStar*. Retrieved from <http://www.pjstar.com/business/x609832039/iPads-enter-the-classroom>

- Engle, R. A. (2004, April). Revisiting discussions to deepen teachers' engagement with mathematics and pedagogy. In M. S. Smith (Chair), *Developing a knowledge base for teaching: Learning content and pedagogy in a course on patterns and functions*. Symposium presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Everest, C. (2003, February 18). Differentiation, the new monster in education. *The Education Guardian*.
- Faulk, B. (1996). Teaching the way children learn. In M. W. McLaughlin & I. Oberman (Eds.), *Teacher learning: New policies, new practices* (pp. 22–35). New York: Teachers College Press
- Fennema, E., Carpenter, T. P., & Peterson, P. L. (1989). Learning mathematics with understanding: Cognitively guided instruction. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching* (pp. 195–221). Greenwich, CT: JAI Press.
- Fennema, E., Carpenter, T., Franke, M., Levi, L., Jacobs, V. & Empson, S. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Learning Mathematics*, 27, 403–434.
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Finley, M. K. (1984). Teachers and tracking in a comprehensive high school. *Sociology of Education*, 57, 233-243.
for school readiness and beyond. Santa Monica, CA: Author.
- Ford, D. Y. (1996). *Reversing underachievement among gifted Black students: Promising practices and programs*. New York: Teachers College Press.
- Ford, D. Y., & Harris, J. J., III. (1995). Underachievement among gifted African-American students: Implications for school counselors. *School Counselor*, 42, 196–203.
- Forman, E. A., McCormick, D., & Donato, R. (1998). Learning what counts as a mathematical explanation, *Linguistics and Education*, 9(4), 313–339.
- Fullan, M. (1993). *The new meaning of educational change* (2nd ed.). New York: Teachers College Press.

- Gamoran, A. (1989). Measuring curriculum differentiation. *American Journal of Education*, 97, 129-143. Retrieved October 29, 2008, from Wilson Web database.
- Gamoran, Adam, and Mark Berends. 1987. "The Effects of Stratification in Secondary Schools: Synthesis of Survey and Ethnographic Research." *Review of Educational Research* 57, 415-435.
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1995). *The unschooled mind: How children think and how schools should teach*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed. Multiple intelligences for the twenty-first century*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. 2008. *Multiple intelligences: New horizons*. New York: Basic Books.
- Ginsburg, H.P. (1997). Mathematical learning disabilities: A view for developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20-33.
- Griffin, S. & Case, R. (1997). Re-thinking the primary school with curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*, 3(1), 1-49.
- Gross, J. (1993) *Special Educational Needs in the Primary School: A Practical Guide* (Buckingham: Open University Press).
- Hall, T., Strangman, N., & Meyer, A. (2003). *Differentiated instruction and implications for UDL implementation. Effective classroom practices report*. Wakefield, MA: National Center on Accessing the General Curriculum.
- Hallinan, M. T. (1987). Ability grouping and student learning. In M. T. Hallinan (Ed.), *The social organization of schools: New conceptualizations of the learning process* (pp. 41-69). New York: Plenum Press.
- Hart, S. (1992). Differentiation: part of the problem or part of the solution? *Curriculum Journal*, 3 (2), 131-142.
- Hart, S. (1992) 'Differentiation, part of the problem or part of the solution?'. *The Curriculum Journal* 3(2): 131-42.
- Heaton, R. M. (2000). *Teaching mathematics to the new standards: Relearning the dance*. New York: Teachers College Press.

- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524–549.
- Hertberg, H. L., & Brighton, C. M. (2005). Room to improve. *Journal of Staff Development*, 26(4), 42–47.
- Heyns, Barbara. 1974. "Social Selection and Stratification within Schools." *American Journal of Sociology*, 12, 1434-51.
- Hiebert, E. H. (1987) 'The content of instruction and student learning: an examination of Slavin's assumptions'. *Review of Educational Research* 57: 337-40.
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30, 393–425.
- Hoeflinger, M. (1998). Mathematics and science in gifted education: Developing mathematically promising students. *Roeper Review*, 20, 244–247.
- Hollins, E., & Guzman, M. T. (2005). Research on preparing teachers for diverse populations. In M. Cochran-Smith & K. M. Zeichner (Eds.), *Studying teacher education* (pp. 477 – 548). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hootstein, E. (1998, November). *Differentiation of instructional methodologies in subject-based curricula at the secondary level*. (Research Brief No. 38). Richmond, VA. Metropolitan Education Research Consortium.
- Houtveen, A. A. M., van de Grift, & Creemers, B. P. M. (2004). Effective school improvement in mathematics. *School Effectiveness and School Improvement*, 15(3-4), 337-376.
- Hunt, B. G. & Seney, R. W. (2009). Planning the Learning Environment. In F. A. Karnes, & S. M. Bean (Eds.), *Methods and Materials for Teaching the G* (pp. 37-72). Waco, Texas: Prufrock.
- INEE 2009. *Education in Emergencies: Including Everyone*. Geneva: UNHCR.
- James, F. & Brown, K. (1998). *Effective differentiation*, London: Collins Educational.
- Janney, R. & Snell, M.E. (2000). *Modifying schoolwork*. Baltimore: Brookes.

- Jaworski, B. (2001). Developing mathematics teaching: Teachers, teacher-educators, and researchers as co-learners. In F-L. Lin & T.J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Jaworski, B. (2004). A reaction to the background document: Joy and challenge in mathematics teacher development. In R. Straßer, G. Brandell, B. Grevholm & O. Helenius (Eds.), *Educating for the future: Proceedings of an international symposium on mathematics Teacher education* (pp. 59-67). Stockholm: The Royal Swedish Academy of Sciences.
- Kagan, D. (1992). Implications of research on teacher beliefs. *Educational Psychologist*, 27, 65–90.
- Kaplan, S. N. (2009). Layering Differentiated Curricula for the Gifted and Talented. In F. A. Karnes, & S. M. Bean (Eds.), *Methods and Materials for Teaching the G* (pp. 75-106). Waco, TX: Prufrock.
- Karnes, F. A. & Riley, T. L. (1996). Competitions: Developing and nurturing talents. *Gifted Child Today*, 19(1), 14–16.
- Kelly, S. (2004). Are teachers tracked? On what basis and with what consequences. *Social Psychology of Education*, 7, 55-72.
- KERRY, T. & KERRY, C. (1997) Teaching the more able: primary and secondary practice compared, *Education Today*, 47, 3.
- Khisty, L. L. (1995). Making inequality: Issues of language and meanings in mathematics teaching with Hispanic students. In W. G. Secada, E. Fennema, & L. B. Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 279 – 297). New York: Cambridge University Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- King, V. (1990) Differentiation is the key. *Language and Learning*, 3: 22–24.
- Klinger, J. & Vaughn, S. (1999). Students' perceptions of instruction in inclusive classrooms: implications for students with learning disabilities. *Exceptional Children*, 66 (1), 23 – 37

- Krainer, K. (1993). Understanding students' understanding: On the importance of cooperation between teachers and researchers. In P. Boero (Ed.), *Proceedings of the 3rd Bratislava International Symposium on Mathematical Teacher Education*. Comenius University: Bratislava.
- Kumashiro, K. K. (2001). "Posts" perspectives on anti-oppressive education in social studies, English, mathematics, and science classrooms. *Educational Researcher*, 30(3), 3 – 12.
- Laar, B. (1995) An inspector writes, *Times Educational Supplement*, 8 December.
- Ladson-Billings, G. (2001). *Crossing over to Canaan: The journey of new teachers in diverse classrooms*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. New Haven: Yale University Press.
- Lee, C. (2003). Why we need to re-think race and ethnicity in educational research. *Educational Researcher*, 32(5), 3 – 5.
- Leikin, R. & Stanger O. (2011). Teachers' Images Of Gifted Students and the Roles Assigned To Them In Heterogeneous Mathematics Classes. In B. Sriraman, & K. H. Lee (Eds.), *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics* (pp. 29-43). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers
- Lo, M.L., Morris, P. & Che, M.W. (2000). Catering for diversity. In B. Adamson, T.K.L. Kwan & K.K.Chan (Eds) *Changing the curriculum: The impact of reform on primary schooling in Hang Kong* (pp.217 - 242). Hong Kong: University of Hong Kong Press.
- Lobato, J., Clarke, D. & Ellis, A. B. (2005). Initiating and eliciting in teaching: A reformulation of telling. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(2), 101–136.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(4), 423-458.
- Loveless, T. (1999). *The tracking wars: State reform meets school policy*. Washington, DC: Brookings Institution Press.

- Lubienski, S.T. (2000). Problem solving as a means toward mathematics for all: An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 454-482.
- Lucas, S. R. (1999). *Tracking inequality: Stratification and mobility in American high schools*. New York: Teachers College Press.
- Margolinas C., Coulange, L., & Bessot, A. (2005) What can the teacher learn in the classroom? *Educational Studies in Mathematics*, 49(1–3), 205–234.
- Marzano, R., Pickering, D., & Pollack, J. (2001). Classroom instruction that works. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mattsson, L. & Bengmark, S. (2011). On Track to Gifted Education In Mathematics In Sweden. In B. Sriraman, & K. H. Lee (Eds.), *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics* (pp. 81-101). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- McCrea Simpkins, P., M.A. Mastropieri, and T.E. Scruggs. 2009. Differentiated curriculum enhancements in inclusive fifth-grade science classes. *Remedial and Special Education* 30, no. 5: 300–8.
- McDonnell, L. M. (1995). Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument. *Educational evaluation and policy analysis*, 17, 305-322. Retrieved January 25, 2007, from Wilson Web database.
- McGarvey, B., Day, J. and Harper, D. (1993) *Differentiated Learning in Science* (Belfast: Northern Ireland Curriculum Council).
- McGinnis, J. R., Parker, C., & Graeber, A. O. (2004). A cultural perspective of the induction of five reform-minded beginning mathematics and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(7), 729 – 747.
- McPartland, J. M., & Schneider, B. (1996). Opportunities to learn and student diversity: Prospects and pitfalls of a common core curriculum. *Sociology of Education*, 69, 66-81. Retrieved January 6, 2009, from Wilson Web database.
- McTighe, J., & Wiggins, G. (1998). *Understanding by design*. Alexandria, VA: ASCD.

- Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. (2007). Çocuk gelişimi ve eğitimi *üstün zeka ve özel yetenekli çocuklar*. Ankara: Mili Eğitim Bakanlığı. Retrieved from <http://cygm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/cocukgelisim/moduller/ustunzekaveozelyetenekliler.pdf>
- Michaels, S., O'Connor, M. C., Hall, M. W., Resnick, L. B., & Fellows of the Institute for Learning. (2002). *Accountable TalkSM: Classroom conversation that works* [CD-ROM]. Pittsburgh, PA: Institute for Learning, Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh
- Middleton, J.A. (1995). A study of intrinsic motivation in the mathematics classroom: A personal construct approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(3), 254-279.
- Mikola, M. 2011. *Pedagogista rajankäyntiä koulussa: Inklusioreitit ja yhdessä oppimisen edellytykset* [Defining pedagogical boundaries at school: The routes to inclusion and conditions for collaborative learning]. *Doctoral diss.*, FIN: University of Jyväskylä.
- Minke, K.M., Bear, G.G., Deemer, S.A. & Griffin, S.M. (1996). Teachers' experiences with inclusive classrooms: implications for special education reform. *Journal of Special Education*, 30 (2), 152- 186.
- Moon, T. R. (2005). The role of assessment in differentiation. *Theory into Practice*, 44(3), 226-233.
- Moon, T. R., Brighton, C. M., & Callahan, C. M. (2003). The influences of state testing programs on elementary teachers and students. *Roeper Review*, 25, 49–60.
- Moon, T., Brighton, C., & Callahan, C. (2003). State standardized testing programs: Friend or foe of gifted education? *Roeper Review*, 25, 49–60.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2011). *Effective teaching: Evidence and practice*. London: SAGE
- Naukkarinen, A. 2005. *Osallistavaa koulua rakentamassa: Tutkimus yleisopetuksen koulun ja erityiskoulun yhdistymisen prosessista* [Building an inclusive school: A study of the integration process of a mainstream school and a

special education school]. Helsinki, FIN: The Finnish National Board of Education.

- Nieto, S. (1999). *The light in their eyes*. New York: Teachers College Press.
- Oakes, J. (1985). *Keeping track: How schools structuring inequality*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Oakes, Jeannie, Adam Gamoran, and Reba N. Page. 1992. "Curriculum Differentiation: Opportunities, Outcomes, and Meanings." Pp. 570-608 in P. W. Jackson (Ed.), *Handbook of Research on Curriculum*. New York: Macmillan.
- OPEN UNIVERSITY (1996) *Extracts from NCET: differentiation* (Milton Keynes, Open University Press).
- Perry, J. (1993). A critical perspective on mainstreaming. *Australian Journal of Remedial Education*, 25 (1), 14-21.
- PETER, M. (Ed) (1992). *Differentiation: Ways Forward* (reprinted from the *British Journal of Special Education*, 19, 1, March 1992). Staffs: National Association for Special Educational Needs.
- Pierce RL, Adams CM (2004). Tiered lessons: One way to differentiate mathematics instruction. *Gifted Child Today*, 21(2): 58-66.
- Postlethwaite, K. (1993) *Differentiated Science Teaching* (Buckingham: Open University Press).
- Qualter, A. (1996). *Differentiated primary science*. Buckingham: Open University Press.
- RAND Labor and Population. (2005). *Children at risk: Consequences of early reading achievement: Evidence from the early childhood longitudinal study (ECLS) kindergarten to first grade sample*. *Journal of Educational Psychology*, 98, 489–507
- Reis, S. M., Westberg, K. L., Kulikowich, J. M., & Purcell, J. H. (1998). Curriculum compacting and achievement test scores: What does the research say? *Gifted Child Quarterly*, 42(2), 123–129.
- Reis, S.M., & Neu, T.W. (1994). Factors involved in the academic success of high ability university students with learning disabilities. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 5, 60–74.

- Reis, S.M., D.B. McCoach, C.A. Little, L.M. Muller, and R.B. Kaniskan. 2011. The effects of differentiated instruction and enrichment pedagogy on reading achievement in five elementary schools. *American Educational Research Journal* 48, no. 2: 462–501.
- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (2008b). Enrichment Learning and Teaching. In *Enriching Curriculum For All Students* (pp. 103-130). Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1985). *The Schoolwide Enrichment Model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J.S. (1982). What makes a problem real? Stalking the illusive meaning of qualitative differences in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 26, 147–156.
- Research Committee, National Council of Teachers of Mathematics. (2005). Equity in school mathematics education: How can research contribute? *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(2), 92 – 100.
- Rist, R. (1970). Student social class and teacher expectation: The self-fulfilling prophecy in ghetto education. *Harvard Education Review*, 40, 411-451. Retrieved August 28, 2007, from Wilson Web database.
- Robinson, A. (2008). Teacher characteristics. In J. A. Plucker & C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education: What the research says* (pp. 669-680). Waco, TX: Prufrock Press.
- Russell, S. J., Tierney, C., Mokros, J., & Economopoulos, K. (2004). *Investigations in number, data, and space*. Glenview, IL: Scott Foresman.
- Ruthven, K. (2001). Issues of cultural diversity in school mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32, 355 – 364.
- Şahin, S. (2007). Proje temelli öğrenme ortamında derslerarası işbirliği ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(3), 65–76.
- Schlechty, P. (1997). *Inventing better schools: An action plan for educational reform*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Schoenfeld, A. S. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1–95.
- Schoenfeld, A. S. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1–95.
- Scott, B.J., Vitale. M. & Masten, W.G. (1998). Implementing instructional adaptations for students with disabilities in inclusive classrooms, *Remedial and Special Education*, 19 (2), 106-119
- Sherin, M. G. (2002). When teaching becomes learning. *Cognition and Instruction*, 20(2), 119–150
- Shifter, D. (2001). Learning to see the invisible: What skills and knowledge are needed to engage with students’ mathematical ideas? In T. Wood, B. S. Nelson, & J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (pp. 109–134). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Silverman, L.K. (1989). Invisible gifts, invisible handicaps. *Roeper Review*, 12, 37– 42.
- Simmons, P. E., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., et al. (1999). Beginning teachers: Beliefs and classroom actions. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 930 – 954.
- Simpson, M. (1989) A study of differentiation and learning in primary schools (Aberdeen: Northern College of Education).
- Skemp, R.R. (1976). *The psychology of learning mathematics*, 2nd edn. London: Penguin Books.
- Skrtic, T. M. (1991} 'Students with special educational needs: artefacts of the traditional curriculum'. In Ainscow, M. (ed.) *Effective Schools for All*. London: Davidb Fulton.
- Slavin, R. E. (1987). Ability grouping and student achievement in elementary schools: A best evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 57, 293.
- Slavin, R. E. (1987a) 'Ability grouping and student achievement in elementary schools: a best evidence synthesis'. *Review of Educational Research* 57: 293-336.

- Slavin, R. E. (1987b) 'Ability grouping in elementary schools: do we really know nothing until we know everything?'. *Review of Educational Research* 57: 341-50.
- Slavin, R. E. (1993) 'Ability grouping in the middle grades: achievement, effects and alternatives'. *Elementary School Journal* 93: 535-52.
- Smith, J. P. (1996). Efficacy and teaching mathematics by telling: A challenge for reform. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 387–402.
- Smith, J. P. (1996). Efficacy and teaching mathematics by telling: A challenge for reform. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 387–402.
- Sorensen, A. B. (1970). Organizational differentiations of students and educational opportunity. *Sociology of Education*, 43, 355-376.
- Sowell, E. J., Zeigler, A. J., Bergwall, L., & Cartwright, R. M. (1990). Identification and description of mathematically gifted students: A review of empirical research. *Gifted Child Quarterly*, 34, 147–154.
- Spillman, J. (1991) Decoding differentiation. *Special Children*, 44 (January): 7–10.
- Starko, A. J. (2008). Teacher preparation. In J. A. Plucker & C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education: What the research says* (pp. 681-694). Waco, TX: Prufrock Press.
- Stein, M. K. & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50–80. doi:10.1080/1380361960020103.
- Stein, M. K., Baxter, J. A. & Leinhardt, G. (1990). Subject-matter knowledge and elementary instruction: A case from functions and graphing. *American Educational Research Journal*, 27(4), 639–663.
- Stephens, M. & Sullivan, P. (1997). Developing tasks to assess mathematical performance. In F. Biddulph & K. Carr (Eds.), *People in mathematics education. Proceedings of the 20th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 470-477). Rotorua, NZ: Mathematics Education Research Group of Australasia

- Sternberg, R., & Grigorenko, E. (1997). Styles of thinking, abilities, and academic performance. *Exceptional Children*, 63, 295–313.
- Stevens, F. I. (1997). *Opportunity to learn science: Connecting research knowledge to classroom practices*. Philadelphia: The Mid-Atlantic Lab/The National Research Center on Inner Cities.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press
- Stoddart, T., Pinal, A., Latzke, M., & Canaday, D. (2002). Integrating inquiry science and language development for English language learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(8), 664 – 687.
- Stodolsky, S. S., & Grossman, P. (2000). Changing students, changing teaching. *Teachers College Record*, 102, 125–172.
- Stradling, B. and Saunders, L. (1993) Differentiation in practice: responding to the needs of all pupils. *Educational Research*, 35 (2): 127–137.
- Stronge, J. (2002). *Qualities of effective teachers*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Sullivan, P. (1999). Seeking a rationale for particular classroom tasks and activities. In J.M. Truran & K.N. Truran (Eds.), *Making the difference*. Proceedings of the 21st Conference of the Mathematics Educational Research Group of Australasia (pp.15-29). Adelaide: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Sullivan, P., Mousley, J., Zevenbergen, R. & Turner Harrison, R. (2003). Being explicit about aspects of mathematics pedagogy. In N.A. Pateman, B.J. Dougherty & J.T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 2003 Joint Meeting of PME and PMENA* (pp. 267-275). University of Hawai'i, Hawai'i: PME.
- Sullivan, P., Zevenbergen, R. & Mousley, J. (2002). Contexts in mathematics teaching: Snakes or ladders? In B. Barton, K.C. Irwin, M. Pfannkuch & M. Thomas (Eds.), *Mathematics education in the South Pacific* (pp. 649-656). Auckland: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Sullivan, P., Zevenbergen, R. & Mousley, J. (2005). Planning and teaching mathematics lessons as a dynamic, interactive process. In H. Chick & J. Vincent

(Eds.), Vol. 4, Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 249-256). Melbourne.

- Takahashi, P. (2011, September 14). In turnabout, teachers give students Apples, hope iPads boost test scores. *Las Vegas Sun*. Retrieved from <http://www.lasvegassun.com/news/2011/sep/14/turnabout-teachers-give-students-appleshope-ipads/>
- Tate, W. F. (2005). *Access and opportunities to learn are not accidents: Engineering mathematical progress in your school*. Charlotte, NC: The Southeast Regional Consortium for Mathematics and Science at SERVE.
- Thornton, C., Langrall, C. & Jones, G. (1997). Mathematics instruction for elementary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 142-150.
- Tieso, C. (2005). The effects of grouping practices and curricular adjustments on achievement. *Journal for the Education of the Gifted*, 29, 60 – 89.
- Tomlinson CA 2008. The goals of differentiation. *Educational Leadership*, 26-30.
- Tomlinson CA, Strickland CA 2005. *Differentiation in Practice: A Resource Guide for Differentiating Curriculum*. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development
- Tomlinson, C. (1999). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. (2000). Reconcilable differences: Standards-based teaching and differentiation. *Educational Leadership*, 58(1), 6-11.
- Tomlinson, C. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. (2003). *Fulfilling the promise of the differentiated classroom: Strategies and tools for responsive teaching*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Tomlinson, C. A. (1995). *How to differentiate instruction in mixedability classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A. (2000). What Is Differentiated Instruction? Retrieved September 2, 2013, from <http://www.roe11.k12.il.us/GES%20Stuff/Day%204/Content/Differentiation%20Packet-Combined.pdf>
- Tomlinson, C. A. (2005). Grading and differentiation: Paradox or good practice? *Theory into Practice*, 44(3), 262-269.
- Tomlinson, C. A. (2005). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Tomlinson, C. A., & Allan, S. D. (2000). *Leadership for differentiating schools and classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A., Brimijoin, K., & Narvaez, L. (2008). *The differentiated school: Making revolutionary changes in teaching and learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Tomlinson, C. A., Callahan, C. M., Tomchin, E. M., Eiss, N., Imbeau, M., & Landrum, M. (1997). Becoming architects of communities of learning: Addressing academic diversity in contemporary classrooms. *Exceptional Children*, 63(2), 269–283.
- Tomlinson, C., Brimijoin, K., & Narvaez, L. (in press). *Schoolwide differentiation: Lessons learned*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C., Kaplan, S., Renzulli, J., Purcell, J., Leppien, J., & Burns, D. (2002). *The Parallel Curriculum Model: A design to develop high potential and challenge high-ability learners*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Tomlinson, C., & McTighe, J. (in press). *Understanding by design and differentiated instruction: Two models for student success*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development

- Tomlinson, C.A. (1996). *Differentiating instruction for mixed-ability classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum.
- Tomlinson, C.A., and S.D. Allan. 2000. *Leadership for differentiating schools and classrooms*. Alexandria: ASCD.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. & Hoy, W. (1998). Teaching efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- UNESCO 2000. *The Dakar Framework of Action: Education For all: Meeting Our Collective Commitments*. Paris: UNESCO.
- UNESCO 2005. *Guidelines for Inclusion: Ensuring Access to Education for All*. Paris: UNESCO.
- UNESCO 2009. *Policy Guidelines on Inclusion in Education*. Paris: UNESCO
- Vaillant D 2011. *Preparing Teachers for Inclusive Education in Latin America*. Paris: UNESCO.
- VanTassel-Baska, J. (2003). *Content-based curriculum for low income and minority gifted learners* (Research Monograph RM03180). Storrs: National Research Center on Gifted and Talented, University of Connecticut.
- VanTassel-Baska, J., & Little, C. A. (2003). (Eds.). *Content-based curriculum for high-ability learners*. Waco, TX: Prufrock.
- VanTassel-Baska, J., Bass, G. M., Reis, R. R., Poland, D. L., & Avery, L. D. (1998). A national pilot study of science curriculum effectiveness for high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 42, 200–211.
- VanTassel-Baska, J., Zuo, L., Avery, L. D., & Little, C. A. (2002). A curriculum study of gifted student learning in the language arts. *Gifted Child Quarterly*, 46, 30–44
- Versey, J., Fairbrother, R., Parkin, T., Bourne, J., Dye, A. & Watkinson. (1993). *Differentiation: Managing differentiated learning and assessment in the National Curriculum (Science)*. Hatfield: Association for Science Education.
- Versey, J., Fairbrother, R.W., Parkin, T., Bourne, J., Dye, A. and Watkinson, A. (1994) *Differentiation: Managing Differentiated Learning and Assessment in the National Curriculum (Science)* (Hat. eld: Association for Science Education).

- Vogt, F., & Rogalla, M. (2009). Developing adaptive teaching competency through coaching. *Teaching and Teacher Education, 25*(8), 1051-1060.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Trans.and ed. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, and E. Souberman. Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L.S. 1982. *Ajattelu ja kieli* [Thought and language]. Trans. and ed. K. Helkama and A. Koski-Jannes. Espoo, FIN: Weilin+Goos.
- Wallach, T., & Even, R. (2005). Hearing students: The complexity of understanding what they are saying, showing, and doing. *Journal of Mathematics Teacher Education, 8*, 393–417.
- Wang, J., & Odell, S. (2002). Mentored learning to teach according to standards-based reform: A critical review. *Review of Educational Research, 72*(3), 481 – 546.
- Wang, J., Odell, S. J., & Schwille, S. A. (2008). Effects of teacher induction on beginning teachers’ teaching. *Journal of Teacher Education, 59*(2), 132 – 152.
- Warren, B., Ballenger, C., Ogonoswki, M., Rosebery, A. S., & Hudicourt-Barnes, J. (2001). Rethinking diversity in learning science: The logic of everyday sense-making. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(5), 529 – 552.
- West, L. (1994). *Building a learning community: A portrait of Community School District #2 (video produced by High Performance Learning Communities Project)*. Comments made by Lucy West, Director of Mathematics for Community School District #2, New York City.
- Westberg, K. L., & Daoust, M. E. (2004). *The results of the replication of the classroom practices survey replication in two states*. Storrs, CT: National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Westberg, K. L., Archambault, F. X., Dobyons, S. M., & Salvin, T. J. (1993). *An observational study of instructional and curricular practices used with gifted and talented students in regular classrooms* (Research Monograph 93104). Storrs, CT: National Research Center on the Gifted and Talented.

- Westberg, K., Archambault, F., Dobyms, S., & Slavin, T. (1993). The classroom practices observational study. *Journal for the Education of the Gifted*, 16, 120–146.
- Weston, P. (1992) A decade for differentiation. *British Journal of Special Education*, 19 (1): 6–9.
- Whitburn, J. (2001). Effective classroom organisation in primary schools: Mathematics. *Oxford Review of Education*, 27, 411.
- Whitmore, J.R., & Maker, C.J. (1985). Intellectual giftedness in disabled persons. Rockville, MD: Aspen.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). *Understanding by design*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Willis, S. (1996). Gender justice and the mathematics curriculum: Four perspectives. In L. Parker, L. Rennie, & B. Fraser (Eds.), *Gender, science and mathematics: Shortening the shadow* (pp. 41 – 52). Boston: Kluwer.
- Yackel, E., Cobb, P., Wood, T., Wheatley, G., & Merkel, G. (1990). The importance of social interaction in children’s construction of mathematical knowledge. In T. Cooney & C. Hirsch (Eds.), *Teaching and learning mathematics in the 1990s* (pp. 12–21). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Yewchuck, C.R. (1986). Issues in identification of gifted learning disabled children. *British Columbia: Journal of Special Education*, 10, 201–209.
- Zack, V., Mousely, J. & Breen, C. (Eds.) (1997). *Developing practice: Teachers’ inquiry and educational change in classrooms*. Geelong, Australia: Centre for Studies in Mathematics, Science and Environmental Education, Deakin University.
- Zevenbergen, R. (1998). Language, mathematics and social disadvantage: A Bourdieuan analysis of cultural capital in mathematics education. In C. Kanen, M. Goos & E. Warren (Eds.), *Teaching mathematics in new times* (pp. 716-722). Gold Coast: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Zevenbergen, R. (2003). Ability grouping in mathematics classrooms: A Bourdieuan analysis. *For the Learning of Mathematics*, 23(3), 5-10.