

**10<sup>ο</sup> Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία»**

**Αθήνα, 12-14 Νοεμβρίου 2015**

**(<http://www.eleto.gr/gr/Conference10.html>)**

**Σάββατο, 14 Νοεμβρίου 2015, 17:10-19:10**

**Ανοικτή συζήτηση:**

**«Για μια γραμματική του νεοελληνικού επιστημονικού λόγου  
– Γλωσσικά και ορολογικά ζητήματα των ειδικών γλωσσών  
των θεματικών πεδίων που δεν καλύπτονται από τις  
σύγχρονες γραμματικές»**

---

### **Η διδασκαλία των μαθηματικών στην πολύγλωσση τάξη**

**Κωνσταντίνος Ξενοφώντος**

**Μαριάννα Κατσογιάννου**

Ως επιστημονικός τομέας, αλλά και ως σχολικό μάθημα, τα μαθηματικά περιλαμβάνουν πολύπλοκες έννοιες που εκφράζουν σχέσεις μεταξύ αριθμών, κατηγοριών, γεωμετρικών μορφών, μεταβλητών, και ούτω καθεξής. Γενικά, οι έννοιες αυτές είναι αφηρημένες και μπορούν να γίνουν κατανοητές μόνο μέσα από τη γλώσσα (Barwell, 2008), στην οποία υποχρεωτικά βασίζεται η διδασκαλία και η εκμάθησή τους. Τι γίνεται, όμως, στην περίπτωση που τα μαθηματικά διδάσκονται σε γλώσσα εκτός της μητρικής;

Προτού συνεχίσουμε τη συζήτηση για το ζήτημα της γλώσσας στο μάθημα των μαθηματικών, είναι απαραίτητο να διευκρινιστεί η έννοια της πολυγλωσσίας και η σχέση της με τη σχολική τάξη. Το Συμβούλιο της Ευρώπης<sup>1</sup> διακρίνει ανάμεσα σε:

- *Κοινωνική πολυγλωσσία* (multilingualism) που αναφέρεται στην ύπαρξη περισσότερων της μιας γλωσσικών ποικιλιών σε μια γεωγραφική περιοχή, ανεξαρτήτως του μεγέθους της. Οι γλωσσικές αυτές ποικιλίες μπορεί να είναι επισήμως αναγνωρισμένες ως γλώσσες ή και όχι (π.χ. διάλεκτοι).
- *Ατομική πολυγλωσσία* (plurilingualism) που αναφέρεται στο εύρος γλωσσικών ποικιλιών που χρησιμοποιεί το κάθε άτομο, και περιλαμβάνει τη μητρική γλώσσα και όλες τις άλλες γλώσσες ή ποικιλίες που ομιλούνται από το άτομο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θα θεωρήσουμε ότι στις κοινωνικά πολυγλωσσικές περιοχές, υπάρχουν δύο ειδών ομιλητές, μονόγλωσσοι και ατομικά πολύγλωσσοι. Μια τέτοια περιοχή θα μπορούσε να θεωρηθεί και η σχολική τάξη, με διάφορα σενάρια πολυγλωσσίας (Clarkson, 2004). Στην περίπτωση της Ελλάδας, η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι αυτή του μονόγλωσσου εκπαιδευτικού που διδάσκει

---

<sup>1</sup> Βλέπε [www.coe.int/t/dg4/linguistic/division\\_En.asp](http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/division_En.asp)

σε τάξεις μονόγλωσσων και πολύγλωσσων μαθητών, με τους πολύγλωσσους μαθητές:

- είτε να μιλούν διαφορετικές γλώσσες και να προέρχονται από οικογένειες προσφύγων και μεταναστών - κάτι καθόλου σπάνιο στις αστικές περιοχές της Ελλάδας, ιδιαίτερα στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη.
- είτε να μιλούν όλοι την ίδια γλώσσα, όπως συμβαίνει στα χωριά της μουσουλμανικής μειονότητας στη Θράκη.

Πολλές έρευνες (Kazima, 2008· Setati & Barwell, 2008) διαπιστώνουν ότι οι μαθητές που μαθαίνουν μαθηματικά σε μια δεύτερη γλώσσα την οποία δεν γνωρίζουν επαρκώς, αντιμετωπίζουν πολύ περισσότερες δυσκολίες στην κατανόηση του μαθήματος από τους φυσικούς ομιλητές, ειδικά όταν το περιεχόμενο παρουσιάζεται σε γλωσσικές μορφές, όπως στην περίπτωση γραπτών γλωσσικών προβλημάτων (Adetula, 1990· Bernardo, 1999). Κατά τους Slavit και Ernst-Slavit(2007), ο κύριος λόγος για τον οποίο παρατηρείται αυτό είναι το γεγονός ότι στις τάξεις των μαθηματικών αλληλεπιδρούν και εναλλάσσονται διαφορετικοί τύποι λεξιλογίου. Μερικοί από αυτούς χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα, ορισμένοι παρουσιάζονται σε γενικά ακαδημαϊκά πλαίσια και κάποιοι άλλοι αφορούν εξειδικευμένη και τεχνική μαθηματική ορολογία. Σχηματικά, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι υπάρχουν τέσσερα διακριτά επίπεδα:

Λεξιλόγιο συχνής χρήσης	Λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται σε καθημερινές καταστάσεις	μικρό, πορτοκάλι, ρολόι
Γενικό λεξιλόγιο	Πιο απαιτητικό λεξιλόγιο, που χρησιμοποιείται στο σχολείο, αλλά δεν συνδέεται απαραίτητα με τα μαθηματικά	συνδυάζω, περιγράφω, διαδοχικά
Εξειδικευμένο λεξιλόγιο	Ακαδημαϊκό λεξιλόγιο, ορολογία που συνδέεται γενικά με τα μαθηματικά	αριθμός, γωνία, εξίσωση, μέσος όρος
Επιστημονικό λεξιλόγιο	Αυστηρά ακαδημαϊκό λεξιλόγιο και ορολογία που συνδέεται με συγκεκριμένα θέματα των μαθηματικών.	πρώτοι αριθμοί, συμπληρωματικές γωνίες, εξισώσεις δευτέρου βαθμού, συνημίτονο.

Επιπλέον, είναι συνηθισμένο οι μη φυσικοί ομιλητές να δυσκολεύονται στην κατανόηση των πολύσημων λέξεων, μία από τις σημασίες των οποίων εμφανίζεται και ως όρος, π.χ. ο *πίνακας* ως έργο τέχνης, ο *πίνακας* της τάξης, αλλά και ο *πίνακας* για την παρουσίαση αριθμητικών δεδομένων. Παράλληλα, όταν έχουν περιορισμένο λεξιλόγιο, μειώνεται η συμμετοχή τους στις δραστηριότητες της τάξης, π.χ. στην επίλυση προβλημάτων (Elbers & de Haan, 2005). Απεναντίας, φαίνεται ότι όταν οι αλλόγλωσσοι μαθητές είναι επαρκείς τόσο στη γλώσσα

διδασκαλίας όσο και σ' αυτήν που ομιλείται στο σπίτι, αποδίδουν καλύτερα στα μαθηματικά σε σχέση με άλλους μαθητές (Clarkson, 2009).

Η Moschkovich (2007) κάνει διάκριση ανάμεσα στην εναλλαγή γλωσσών και την εναλλαγή κωδίκων, με την πρώτη να αποτελεί ένα εξατομικευμένο γνωστικό φαινόμενο που αναφέρεται στη χρήση δύο γλωσσών κατά ατομική εκτέλεση γραπτών ή νοερών υπολογισμών, και τη δεύτερη να αφορά στην πρακτική χρήσης δύο ή περισσότερων γλωσσών για σκοπούς επικοινωνίας. Σε σχέση με τη μάθηση των μαθηματικών, η εναλλαγή γλωσσών πραγματοποιείται κυρίως ασυνείδητα και απρογραμμάτιστα, και τις περισσότερες φορές δεν γίνεται αντιληπτή από τον εκπαιδευτικό (Clarkson, 2007). Η επίγνωση του γεγονότος αυτού από τους εκπαιδευτικούς, προσθέτει ο Clarkson, μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην βελτίωση της επίδοσης των αλλόγλωσσων μαθητών. Πράγματι, ερευνητικά πορίσματα καταδεικνύουν πως όταν η εναλλαγή γλωσσών οδηγείται στοχευμένα προς την εναλλαγή κωδίκων, η κατανόηση, επάρκεια, και επίδοση των αλλόγλωσσων μαθητών στα μαθηματικά βελτιώνονται σημαντικά (Botes & Mji, 2010· Bose & Choudhury, 2010).

Το να διδάσκει κανείς μαθηματικά σε αλλόγλωσσους μαθητές είναι πολύπλοκο ζήτημα και μεγάλη πρόκληση. Οι μαθητές αυτοί φέρουν μαζί τους ένα ευρύ φάσμα γλωσσών, ακαδημαϊκής επάρκειας, εμπειριών και προσδοκιών. Πολλές φορές όμως, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και τα σχολικά εγχειρίδια φαίνεται να θεωρούν δεδομένο ότι κανένας μαθητής δεν παρουσιάζει πρόβλημα κατανόησης του λεξιλογίου κάθε εργασίας και δραστηριότητας. Για το λόγο αυτό, η σημασία λέξεων και όρων σπάνια αποτελεί αντικείμενο της διδασκαλίας στο μάθημα των μαθηματικών (Elbers & de Haan, 2005). Παρά το ότι δεν υπάρχουν συνταγές, ούτε διδακτικές μέθοδοι εφαρμόσιμες σε όλα τα συγκείμενα, πιο κάτω προτείνονται μερικές γενικές αρχές που μπορούν να αποτελέσουν το εναρκτήριο βήμα για τους εκπαιδευτικούς στην προσπάθεια να στηρίξουν τα αλλόγλωσσα παιδιά στις τάξεις τους (Barwell, 2008· Slavit & Ernst-Slavit, 2007· Rubenstein, 1997).

- Είναι καλύτερα το νέο λεξιλόγιο να διδάσκεται αφενός μέσω εποπτικών μέσων, όπως εικόνες και πίνακες και αφετέρου ως μέρος του μαθήματος, και όχι ως ξεχωριστή δραστηριότητα. Για παράδειγμα, οι μαθητές που αποστηθίζουν τον ορισμό του «τετραγώνου» χωρίς να επιλύσουν κάποιο μαθηματικό πρόβλημα ή να εμπλακούν σε συζήτηση που να περιλαμβάνει τετράγωνα, θα αποκτήσουν μάλλον επιφανειακή αντίληψη της έννοιας.
- Οι αλλόγλωσσοι μαθητές μπορεί να αντιμετωπίσουν ιδιαίτερες δυσκολίες με λέξεις που έχουν πολλαπλές σημασίες σε διάφορα συγκείμενα. Για παράδειγμα, η λέξη «πίνακας» μπορεί να αναφέρεται στους πίνακες πολλαπλασιασμού ή σε πίνακα τιμών συναρτήσεων. Επίσης, η λέξη «πίνακας» μπορεί να έχει σημασίες άσχετες από τα μαθηματικά, που όμως χρησιμοποιούνται επίσης στο σχολείο: στο χώρο της τάξης, μπορεί να αναφέρεται στον πίνακα όπου γράφουν οι εκπαιδευτικοί, στις εικαστικές τέχνες μπορεί να αναφέρεται σε έργο τέχνης, στη χημεία μπορεί να αναφέρεται στον περιοδικό πίνακα των στοιχείων. Πρέπει, λοιπόν, να γίνεται αποσαφήνιση των εννοιών σε κάθε πλαίσιο και η χρήση τους με προσοχή,

ώστε να στηρίζονται οι προσπάθειες των μαθητών να παρακολουθήσουν και να κατανοήσουν το μάθημα.

- Εάν η μεγάλη πλειοψηφία των αλλόγλωσσων μαθητών έχει την ίδια μητρική γλώσσα, είναι χρήσιμο και βοηθητικό για τον εκπαιδευτικό να ετοιμάσει ένα κατάλογο με όρους μαθηματικού περιεχομένου (π.χ. γωνία, κλάσματα, δεκαδικοί, γεωμετρία, λόγος και αναλογία) στη γλώσσα αυτή - και ενδεχομένως να μάθει κάποιους από αυτούς ώστε να τους χρησιμοποιήσει στην τάξη για να τραβήξει την προσοχή των μαθητών.
- Είναι σημαντικό να δίνονται στους μαθητές ευκαιρίες να κατανοήσουν το νόημα των λέξεων μέσα από την επίλυση προβλημάτων που είναι διατυπωμένα με λόγια και όχι μόνο με μαθηματικούς τύπους και σύμβολα. Τα προβλήματα αυτά χρησιμοποιούν και το απλό λεξιλόγιο της καθημερινότητας, επιτρέποντας στο μαθητή να εξοικειωθεί πιο ομαλά με την ειδικότερη ορολογία. Το ίδιο σημαντική είναι η συγγραφή τέτοιων προβλημάτων από τους ίδιους τους μαθητές, αλλά και η συζήτηση στην τάξη. Η πλειοψηφία των αλλόγλωσσων μαθητών αποτυγχάνει στην επίλυση αυτών των προβλημάτων όταν αυτά τους δίνονται γραμμένα χωρίς άλλες διευκρινίσεις, όμως όταν τους δίνεται η ευκαιρία να εξερευνήσουν το πώς λειτουργούν τα προβλήματα αυτά, αρχίζουν να αναπτύσσουν την ικανότητά τους για κατανόηση των μαθηματικών αλλά και της σχέσης ανάμεσα στη γλώσσα και τα μαθηματικά.
- Έρευνες έχουν δείξει ότι η γλώσσα που ομιλείται στο σπίτι διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη μαθηση, περιλαμβανομένης και της ύλης στο μάθημα των μαθηματικών (Thomas & Collier, 2003). Για το λόγο αυτό, συνιστάται στους εκπαιδευτικούς να μάθουν όσο μπορούν περισσότερα για τη γλώσσα που οι μαθητές τους χρησιμοποιούν στο σπίτι, για το επίπεδο επάρκειάς τους στη γλώσσα αυτή και για τις ευκαιρίες που είχαν ή έχουν για να μελετήσουν μαθηματικά σε άλλες γλώσσες. Χωρίς να είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να μιλούν τις γλώσσες αυτές, με την ενημερώσή τους, μπορούν να διευκολύνουν την πρόσβαση των μαθητών σε βιβλία ή ιστοσελίδες με εκπαιδευτικό υλικό στη μητρική τους γλώσσα, και να τους ενθαρρύνουν να συνεργαστούν με συμμαθητές τους που έχουν την ίδια μητρική γλώσσα – κάτι που επίσης διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία.

Για όσους δεν έχουν διδακτική εμπειρία, μερικές από τις πιο πάνω απόψεις μπορεί να φαίνονται αυτονόητες και άλλες εξωφρενικές. Στην πραγματικότητα τίποτα από τα δύο δεν ισχύει: η άσκηση του έργου κάθε εκπαιδευτικού επηρεάζεται από τόσο πολλούς και ποικίλους παράγοντες, ώστε η συνεχής ενημέρωσή του για τα αποτελέσματα των ερευνών στον τομέα της διδακτικής κρίνεται απαραίτητη όχι μόνο για την ατομική του βελτίωση, αλλά κυρίως για την επιτυχία της «διαπραγμάτευσης» που είναι η διδακτική πράξη.

### **Βιβλιογραφικές αναφορές**

Adetula, L. O. (1990). Language factor: Does it affect children's performance on word problems? *Educational Studies in Mathematics*, 21, 351–365.

- Barwell, R. (2008). *ESL in the mathematics classroom*. Research Monograph #14, "What Works? Research into Practice" series. Ottawa: The Literacy and Numeracy Secretariat.
- Bernardo, A. B. (1999). Overcoming obstacles to understanding and solving word problems in mathematics. *Educational Psychology, 19*, 149-163.
- Bose, A. & Choudhury, M. (2010). Language Negotiation In a Multilingual Mathematics Classroom: An Analysis. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 93-100). Fremantle: MERGA.
- Botes, H. & Mji, A. (2010). Language diversity in the mathematics classroom: does a learner companion make a difference? *South African Journal of Education, 30*, 123-138.
- Clarkson, P. C. (2004). Teaching mathematics in multilingual classrooms: The global importance of contexts. In I. P. Cheong, H. S. Dhindsa, I. J. Kyeleve & O. Chukwu (Eds.), *Globalisation trends in Science, Mathematics and Technical Education* (pp. 9-23). Brunei Darussalam: Universiti Brunei Darussalam.
- Clarkson, P.C. (2007). Australian Vietnamese students learning mathematics: High ability bilingual and their use of their languages. *Educational Studies in Mathematics, 64*, 191-215.
- Clarkson, P.C. (2009). Potential Lessons for Teaching in Multilingual Mathematics Classrooms in Australia and Southeast Asia. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 32*, 1-17.
- Durkin, K. (1991). Language in mathematical education: An introduction. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in mathematical education: Research and practice* (pp. 1-3). Milton Keynes: Open University Press.
- Elbers, E., & de Haan, M. (2005). The construction of word meaning in a multicultural classroom. Mediation tools in peer collaboration during mathematics lessons. *European Journal of Psychology of Education, 20*, 45-59.
- Kazima, M. (2008). Mother Tongue Policies and Mathematical Terminology in the Teaching of Mathematics. *Pythagoras, 67*, 56-63.
- Moschkovich, J. (2007). Using Two Languages When Learning Mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 64*, 121-144.
- Setati, M. & Barwell, R. (2008) Making Mathematics Accessible for Multilingual Learners. *Pythagoras, 67*, 2-4.
- Slavit, D. & Ernst-Slavit, G. (2007). Two for one: Teaching mathematics and English to English language learners. *Middle School Journal, 39*, 4-11.
- Thomas, W. P., & Collier, V. P. (2003). The multiple benefits of dual language. *Educational Leadership, 61*, 61-64.