



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ - ΒΟΛΟΣ

**25^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

Υπό την αιγίδα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Η Μαθηματική Εκπαίδευση και η σύνθετη
πραγματικότητα του 21^{ου} αιώνα

21 - 22 - 23

ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2008

ΚΤΙΡΙΟ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ



ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Πρακτικά

Ανδρέας Τριανταφύλλου, Βασίλης Σ. Μπελεσιώτης, Δημήτρης Σωτήρος	Σενάριο κριτικής διδασκαλίας στα Μαθηματικά μέσω των ΤΠΕ. Εφαρμογή στην έννοια της παραγώγου συνάρτησης σε σημείο	676
Εμμανουήλ Νικολουδάκης, Γεώργιος Μπαράλης	Βελτίωση των δεξιοτήτων του Hoffer με τη βοήθεια του συνδυασμού της θεωρίας επιπέδων γεωμετρικής σκέψης του Van Hiele και της γνωστικής μαθητείας	689
Χρυσούλα Γκανάτσιου	Στοχαστικά μοντέλα για τη μάθηση -Το μοντέλο επιλογής ερεθισμάτων	710
Μυροφόρα Αντωνιάδου	Διδακτική των μαθηματικών πολυτέλεια ή αναγκαιότητα;	722
Γεώργιος Μπαράλης, Ε. Πολιτίδου	Οι στάσεις των μαθητών και μαθητριών της Α΄ γυμνασίου για τη χρήση των υπολογιστών στη διδασκαλία των Μαθηματικών	739

4^η Συνεδρία

Γιώργος Σαραφόπουλος Χρυσούλα Χατζηχρίστου	Αναζητώντας την γεωμετρία του Σύμπαντος Η απόδειξη του τυπου $F+V=E+2$ με τη βοήθεια της αναλογίας και Η σημασία της απόδειξης	753 761
Ιωάννης Μπαρμπούτης Κατερίνα Καπέλου, Μαίρη Φουρνάρη	Πρότυπα για τα μαθηματικά Η χρήση του Etwinning, ως εργαλείου προσεγγίσεων κοινωνικού και μαθησιακού περιεχομένου στο Νηπιαγωγείο και στο Δημοτικό	775 785
Ανδρέας Πούλος	Η αξιοποίηση των οπτικών ψευδαισθήσεων στη διδασκαλία της Ευκλείδειας Γεωμετρίας	795
Στέλιος Μαρίνης	Ταξικές όψεις της μαθηματικής εκπαίδευσης	806
Αντώνης Κυριακόπουλος	Μεταρρυθμίσεις στην Παιδεία και Μαθηματικά	816
Ευάγγελος Φακούδης	Ερωτήματα που οι απαντήσεις τους θέτουν υπό αναίρεση την επιχειρούμενη εκπαιδευτική μεταρρύθμιση στα μαθηματικά	826
Μαριάννα Χριστόφια- Παλάτου, Ιλιάδα Ηλία, Αθανάσιος Γαγάτσης	Διαφοροποίηση της διδασκαλίας, γνωστικά στίλ και αναπαραστάσεις στα Μαθηματικά	840

ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

Γιαννακοπούλου Ελένη- Ελισάβετ	Η γαλλική επανάσταση και ο απόηχος της στη μαθηματική παιδεία του 21ου αιώνα	859
Κώστας Μαλλιάρης, Τάσος Σωτηράκης,	Μελέτη συνάρτησης στην Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου	861

ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Ιωάννης Μπαρμπούτης,
Επ. Καθηγητής Α.Π.Θ.

Όλγα Τασοπούλου,
Μαθηματικός, Καθηγήτρια Μ.Ε.
jbarb@for.auth.gr

Περίληψη

Η εισαγωγή προτύπων στη ζωή μας αποτελεί μια διαδικασία η οποία εφαρμόζεται από αρχαιοτάτων χρόνων και βοηθά συνεχώς στη βελτίωση προϊόντων και υπηρεσιών. Σήμερα τα πρότυπα παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην οργάνωση της κοινωνίας και αποτελούν την πλέον ισχυρή παράμετρο στην προσπάθεια για την επίτευξη και διασφάλιση της ποιότητας. Εκπονούνται μέσω της διαδικασίας της τυποποίησης από αναγνωρισμένους εθνικούς, ευρωπαϊκούς ή διεθνείς φορείς και η εφαρμογή τους έχει κυρίως εθελοντικό χαρακτήρα. Η εκπόνηση και εφαρμογή προτύπων που αφορούν τα μαθηματικά μπορεί να συμβάλλει θετικά στην βελτίωση της ποιότητας των συγγραμμάτων και της διδασκαλίας τους. Από την έρευνα που διεξήχθη στους φορείς τυποποίησης διαπιστώθηκε ότι οι οργανισμοί ISO, DIN και AFNOR έχουν εκδώσει αξιόλογα πρότυπα σε θέματα που αφορούν τα μαθηματικά, ενώ δεν υπάρχει ανάλογη ελληνική δραστηριότητα. Η σύγχρονη Ελληνική μαθηματική επιστήμη θα πρέπει να ακολουθήσει τις πρακτικές αυτές και να προχωρήσει στην αξιοποίηση των ωφελειών της τυποποίησης.

Εισαγωγή

Καθημερινά, από την στιγμή που ξυπνάμε, και καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, πρότυπα κάποιου τύπου μας απαλλάσσουν από πολλά προβλήματα και μας διευκολύνουν να κάνουμε την ζωή μας, ευκολότερη, περισσότερο άνετη και ασφαλέστερη.

Τις περισσότερες φορές όμως, δεν συνειδητοποιούμε ότι αυτό οφείλεται στα πρότυπα, με αποτέλεσμα η σπουδαιότητα τους στην ζωή μας να μην γίνεται από όλους ιδιαίτερα αντιληπτή. Για παράδειγμα, οι δισκέτες του ηλεκτρονικού υπολογιστή, οι πιστωτικές κάρτες, οι εκτυπωτές, το χαρτί, οι

φάκελοι παράγονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάποιων προτύπων και συνεπώς το σχήμα και οι διαστάσεις τους δεν επηρεάζονται από την εταιρεία παραγωγής τους.

Σύμφωνα με τον σχετικό ορισμό που δίνεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45020:1998 “ **Πρότυπο** είναι ένα έγγραφο που έχει καθιερωθεί με συναίνεση και έχει εγκριθεί από έναν αναγνωρισμένο φορέα και το οποίο παρέχει, για κοινή και επαναλαμβανόμενη χρήση, κανόνες, κατευθυντήριες γραμμές ή χαρακτηριστικά, για δραστηριότητες ή για τα αποτελέσματά τους και που αποσκοπεί στην επίτευξη του βέλτιστου βαθμού τάξης σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής”.

Τα πρότυπα, που εφαρμόζουμε σήμερα, εκπονούνται από ειδικούς φορείς μέσω μιας μεθοδικής και οργανωμένης διαδικασίας που την ονομάζουμε τυποποίηση. Η ευρεία και συστηματική εκπόνηση των προτύπων, άρχισε ουσιαστικά στις αρχές του προηγούμενου αιώνα, με την δημιουργία των πρώτων φορέων τυποποίησης. Εφαρμογή όμως των βασικών κανόνων της τυποποίησης γινόταν πάντοτε. Ο άνθρωπος στην προσπάθειά του να οργανώσει και να βελτιώσει την ποιότητα της διαβίωσής του ανέκαθεν αισθανόταν την ανάγκη για την θέσπιση κάποιων κανόνων. Μερικά από τα παλαιότερα παραδείγματα εφαρμογής της τυποποίησης είναι η δημιουργία του ημερολογίου, των συστημάτων αρίθμησης, των νομισμάτων κ.ά.

Σήμερα η τυποποίηση αποτελεί βασικό παράγοντα στην οργάνωση της κοινωνίας και είναι γνωστό ότι επιδρά σημαντικά στο σύστημα των συναλλαγών και της παραγωγικής διαδικασίας. Συνιστά δε την πρώτη και πλέον ισχυρή παράμετρο στην προσπάθεια για την επίτευξη και διασφάλιση της ποιότητας.

Η δραστηριότητα της τυποποίησης όμως, δεν πρέπει να θεωρείται ότι προορίζεται μόνο για κάποιους ειδικούς και ότι τα πρότυπα είναι χρήσιμα για ορισμένους ίσως τομείς εφαρμογής. Απεναντίας αφορά όλους τους ανθρώπους διότι μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλα τα θέματα της ανθρώπινης δραστηριότητας όπως προϊόντα, υγεία, ορολογία, περιβάλλον κ.ά..

Είναι γνωστό βεβαίως ότι η ανάγκη καθιέρωσης προτύπων έγινε εμφανής τότε που άρχισε η αλματώδης ανάπτυξη της βιομηχανίας, οπότε ήταν απαραίτητο για την μαζική παραγωγή προϊόντων, να εφαρμοσθούν συστηματικά αρχές απλοποίησης, ταξινόμησης και ομοιομορφίας. Έτσι οι χώρες, πρώτα οι βιομηχανικές και αργότερα οι αναπτυσσόμενες, αντιλαμβανόμενες τον σημαντικό ρόλο της τυποποίησης στην οικονομική ανάπτυξη άρχισαν να ιδρύουν εθνικούς φορείς αρμόδιους για την τυποποίηση. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι στην Βρετανία ο

Βρετανικός Οργανισμός Τυποποίησης (BSI) ιδρύθηκε το 1901, στην Γερμανία ο Γερμανικός Οργανισμός Τυποποίησης (DIN) ιδρύθηκε το 1917, στις ΗΠΑ το Αμερικανικό Ινστιτούτο Προτύπων (ANSI) ιδρύθηκε το 1918, στην Ιταλία (UNI) το 1921. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO), του οποίου τα πρότυπα απευθύνονται για εφαρμογή σε παγκόσμιο επίπεδο, ιδρύθηκε το 1946 ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN), της οποίας τα πρότυπα απευθύνονται για εφαρμογή στις χώρες της Ε.Ε., ιδρύθηκε το 1983. Στην Ελλάδα όμως, η σύγχρονη, συστηματοποιημένη τυποποίηση παρέμεινε άγνωστη για πολλά χρόνια, παρόλο που στην αρχαία Ελλάδα, όπως φαίνεται από ευρήματα επιγραφών, η διαδικασία της οργανωμένης τυποποίησης ήταν αρκετά διαδεδομένη και χρησιμοποιούνταν σε όλα σχεδόν τα τότε παραγόμενα προϊόντα όπως μέταλλα, κράματα, νομίσματα, κρασί, λάδι κ.ά. (Βαρουφάκης Γ. 1996).

Σήμερα, την ευθύνη για την τυποποίηση στην Ελλάδα, έχει ο ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) ο οποίος ιδρύθηκε με Νόμο το 1976, ουσιαστικά κατ' ανάγκη, εν όψη της τότε προετοιμασίας της χώρας μας για την είσοδό της στην Ε.Ε.. Μέχρι τώρα όμως, εκτός από τη υιοθέτηση, ως οφείλει, των ευρωπαϊκών προτύπων, δεν έχει προχωρήσει ουσιαστικά στην έκδοση ελληνικών προτύπων (Barboutis J. 2000). Γενικώς θα μπορούσαμε να πούμε ότι στην Ελλάδα, η έννοια της τυποποίησης δεν έχει γίνει επαρκώς κατανοητή, διότι δεν είναι και ιδιαίτερα αποδεκτή, καθότι έρχεται σε αντίθεση με την επικρατούσα προχειρότητα και ανοργανωσιά. Και όμως η απουσία της τυποποίησης δεν περνά για πολύ απαρατήρητη, αφού περιπλέκει και επηρεάζει όλες τις δραστηριότητές μας. Ακόμη και την επικοινωνία μας, ιδίως όταν έχει να κάνει με την χρήση ορολογίας (Μπαρμπούτης Ι. 2001). Διότι διαφορετικές αποδόσεις του ίδιου όρου μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση ή αδυναμία κατανόησης Ένα απλό παράδειγμα αποτελεί ο ορισμός της ορθής γωνίας ο οποίος διαφοροποιείται σε κάθε έκδοση.

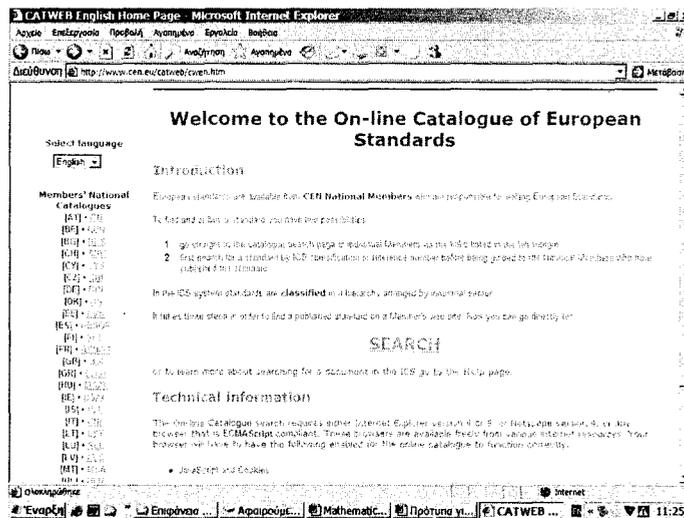
Ανάλογα παραδείγματα όπου γίνεται εμφανής η απουσία της τυποποίησης της ορολογίας μπορούμε να συναντήσουμε σε όλους τους κλάδους της μαθηματικής επιστήμης. Αλλά και η χρήση των συμβόλων όταν δεν γίνεται με βάση τα διεθνή ή εθνικά πρότυπα, ώστε να διευκολύνεται η κατανόησή τους απλά και ξεκάθαρα από όλους, μπορεί να προκαλέσει σύγχυση. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση χρησιμοποίησης, στο βιβλίο των μαθηματικών της Α΄ Γυμνασίου, των συμβολισμών gr και g για τη μονάδα βάρους σε γραμμάρια αντί της χρησιμοποίησης μόνου του καθιερωθέντος από τα πρότυπα g , όπως επίσης και η χρησιμοποίηση του συμβολισμού lt αντί του l για τη μονάδα

του λίτρου (Βανδουλάκης κ.ά., 2007).

Αν και από το 1983 την ευθύνη ουσιαστικά για την εκπόνηση και έκδοση των προτύπων που εφαρμόζονται στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει η CEN, οι φορείς τυποποίησης των χωρών της Ε.Ε. (όπως είναι ο ΕΛΟΤ) εξακολουθούν να έχουν την δυνατότητα εκπόνησης εθνικών προτύπων αλλά σύμφωνα με την οδηγία της Ε.Ε. κάθε πρότυπο που σχεδιάζεται να τεθεί σε ισχύ σε κάποιο μέλος της Ε.Ε. θα πρέπει να κοινοποιείται με κάποιες τυπικές διαδικασίες γνωστοποίησης στην Επιτροπή της Ε.Ε. και μέσω αυτής, μεταφρασμένο σε όλα τα υπόλοιπα κράτη - μέλη (Μπαρμπούτης Ι. 2003).

Μέθοδος και υλικά

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αναζήτηση και παρουσίαση των προτύπων που αφορούν τα μαθηματικά και έχουν εκπονηθεί από τον ISO, την CEN και τους σημαντικότερους Εθνικούς Ευρωπαϊκούς φορείς τυποποίησης. Η αναζήτηση των σχετικών προτύπων έγινε ηλεκτρονικά μέσω των μηχανών αναζήτησης των φορέων τυποποίησης CEN και DIN, καθώς και από τις τεχνικές επιτροπές των φορέων τυποποίησης CEN και ISO (Εικ. 1).

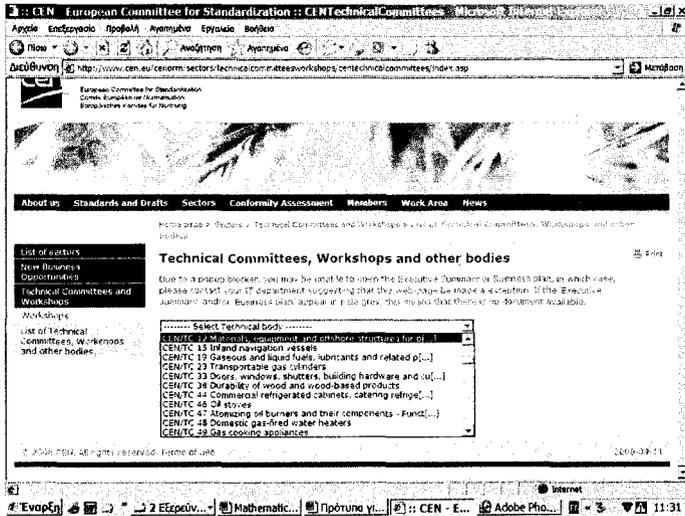


Εικόνα 1. Η ιστοσελίδα της CEN για την αναζήτηση Ευρωπαϊκών Προτύπων

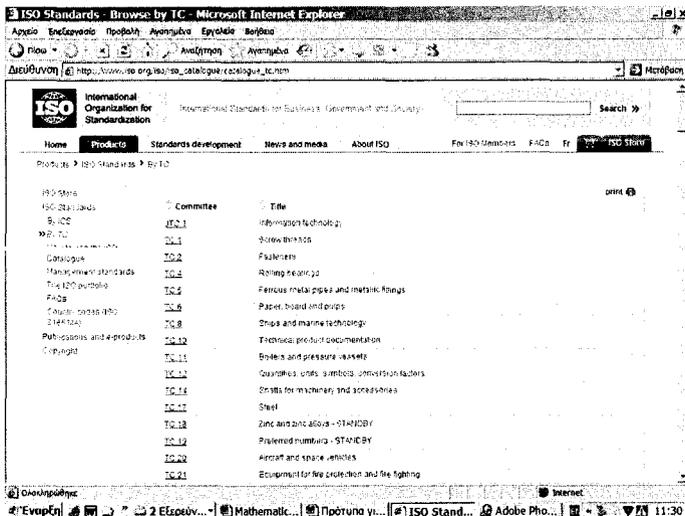
Αποτελέσματα

Από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι πρότυπα που ασχολούνται με τα μαθηματικά έχουν εκδοθεί κυρίως από τους φορείς ISO (Διεθνής), DIN

(Γερμανικός) και AFNOR (Γαλλικός), ενώ ανάμεσα στις 276 Τεχνικές Επιτροπές που έχει δημιουργήσει η CEN (Εικ. 2) δεν υπάρχει κάποια που να ασχολείται με την εκπόνηση προτύπων σχετικών με τα μαθηματικά.



Εικόνα 2. Η ιστοσελίδα της CEN με τις Τεχνικές Επιτροπές



Εικόνα 3. Η ιστοσελίδα αναζήτησης Προτύπων του ISO μέσω των Τεχνικών Επιτροπών του

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO, ο οποίος σήμερα διατηρεί 207 Τεχνικές Επιτροπές, έχει δημιουργήσει και διατηρεί την τεχνική επιτροπή TC 12 (Εικ. 3) η οποία έχει σκοπό την εκπόνηση προτύπων σε

θέματα σχετικά με τις ποσότητες, τις μονάδες και τα σύμβολα,. Ανάμεσα στα 25 πρότυπα που έχει εκδώσει αυτή η επιτροπή από το 1992 μέχρι σήμερα (2008) συναντάμε και πρότυπα που έχουν ενδιαφέρον για τα μαθηματικά. Ένα από αυτά είναι και το πρότυπο ISO 31-11:1992 το οποίο αναφέρεται στη χρήση των μαθηματικών συμβόλων στις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία. Μερικά χαρακτηριστικά σημεία από την ύλη του προτύπου αυτού είναι τα εξής:

- ο πολλαπλασιασμός του a με το b μπορεί να απεικονισθεί ως $a \cdot b$ ή axb ή ab
- ο συμβολισμός $a \sim b$ σημαίνει ότι τα a είναι ανάλογο του b , ενώ ο συμβολισμός $a \approx b$ σημαίνει ότι τα a είναι περίπου ίσο του b
- ο συμβολισμός $a < b$ σημαίνει ότι τα a είναι μικρότερο του b , ενώ ο συμβολισμός $a \ll b$ σημαίνει ότι τα a είναι κατά πολύ μικρότερο του b

Στα περιεχόμενα ενός άλλου προτύπου της ίδιας επιτροπής, στο ISO 31-0:1992 που έχει τίτλο "Ποσότητες και μονάδες – Γενικές αρχές" μπορούμε να δούμε τρόπους αναγραφής παραστάσεων κ.ά. όπως:

- $\frac{ab}{c} = ab/c = abc^{-1}$
- $\frac{a}{bc} = a/(b \cdot c) = a/bc$, αλλά όχι $a/ b \cdot c$

Εκτός από τα προαναφερθέντα πρότυπα, ο οργανισμός ISO έχει εκδώσει και άλλα πρότυπα που έχουν ενδιαφέρον για τα μαθηματικά (Παράρτημα Α),, όπως από την τεχνική επιτροπή TC 69 η οποία ασχολείται με την εκπόνηση προτύπων για τις εφαρμογές των στατιστικών μεθόδων, ενώ συνεχίζει τη προσπάθεια εκπόνησης νέων ή αναθεώρησης των παλαιών.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, πρότυπα που αφορούν τα μαθηματικά έχουν εκδοθεί και από τον Γερμανικό φορέα τυποποίησης (Παράρτημα Β). Οι Γερμανοί δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην οργάνωση της κοινωνίας τους ανέπτυξαν ένα από τα καλύτερα συστήματα τυποποίησης. Τώρα παρόλο που η ευθύνη της τυποποίησης για της χώρες της Ε.Ε., ανήκει στη CEN, επιτρέπεται στις χώρες να αναπτύξουν δικά τους πρότυπα, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχα ευρωπαϊκά. Από τα σχετικά Γερμανικά πρότυπα ενδεικτικά αναφέρουμε το DIN 1302:1999 με τίτλο "Γενικά μαθηματικά σύμβολα και έννοιες" στο οποίο μεταξύ άλλων αναφέρει ότι:

$x \approx y$ συμβολίζει ότι τα x είναι περίπου ίσο του y

$x \ll y$ συμβολίζει ότι το x είναι κατά πολύ μικρότερο του y

$\log_y x$ συμβολίζει το λογάριθμο από το x στη βάση του y

$\lg x$ συμβολίζει το δεκαδικό λογάριθμο από το x

Σχετικά σε περιορισμένο αριθμό αλλά ιδιαίτερα σημαντικά πρότυπα σχετικά με τα μαθηματικά έχει εκδώσει και ο Γαλλικός εθνικός φορέας τυποποίησης τα οποία αναφέρονται κατά κύριο λόγο σε θέματα της άλγεβρας (Παράρτημα Γ).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όπως διαπιστώθηκε από την σχετική έρευνα, υπάρχουν διεθνή πρότυπα που διαπραγματεύονται θέματα που αφορούν τα μαθηματικά ενώ η ευρωπαϊκή τυποποίηση δεν έχει ασχοληθεί προς το παρόν με το θέμα αυτό. Αρκετά σχετικά πρότυπα έχουν εκδοθεί επίσης και από τους εθνικούς φορείς της Γερμανίας και της Γαλλίας. Αντίθετα δεν εκδοθεί ελληνικά σχετικά πρότυπα ούτε προχώρησε με επιτυχία η προσπάθεια απόδοσης των διεθνών προτύπων στην ελληνική γλώσσα.

Σήμερα η εφαρμογή των προτύπων στις χώρες της Ε.Ε. είναι εθελοντική. Κανείς δεν υποχρεώνεται να τα εφαρμόσει. Αποτελούν όμως την ιδανικότερη επιλογή για την αποτελεσματικότερη και ποιοτικότερη οργάνωση κάθε ανθρώπινης δραστηριότητας. Η προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας της εκπαίδευσης ή των σχολικών εγχειριδίων δεν μπορεί να αποδώσει τα βέλτιστα αποτελέσματα αν δεν εξασφαλιστεί η όσο το δυνατόν εκτενέστερη εφαρμογή των προτύπων. Βασικό βήμα στη προσπάθεια αυτή θα πρέπει να αποτελέσει η τυποποίηση της ορολογίας και των συμβολισμών με την προοπτική εφαρμογής τους σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Για τον σκοπό αυτό κατ'αρχήν θα πρέπει, κατά την συγγραφή και αξιολόγηση των σχολικών βιβλίων, να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην εφαρμογή των υποδείξεων των υπάρχόντων διεθνών προτύπων ή ακόμη και των εθνικών προτύπων των άλλων ευρωπαϊκών χωρών. Εξάλλου παλαιότερα σε πολλούς τομείς στην χώρα μας γινόταν ευρεία χρήση των γερμανικών προτύπων η οποία εν μέρη εξακολουθεί να γίνεται μέχρι και σήμερα. Παράλληλα θα πρέπει να προχωρήσει η απόδοση των διεθνών προτύπων στην ελληνική γλώσσα, δίδοντας ταυτόχρονα την αντιστοιχία της ορολογίας στις επίσημες γλώσσες του ISO. Ακολούθως, για θέματα που δεν καλύπτονται από αυτά, να προχωρήσει, με την συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων, η σύνταξη ελληνικών προτύπων. Με αυτό τον τρόπο θα καταστεί δυνατή η αξιοποίηση στη μαθηματική εκπαίδευση των ωφελειών της σύγχρονης τυποποίησης, πρακτική που εφαρμόζεται σε άλλες χώρες από τον προηγούμενο αιώνα. Η ξεκάθαρη ορολογία χωρίς αυτοσχεδιασμούς, θα διευκολύνει την διδασκαλία και κατανόηση των

μαθηματικών και θα βοηθήσει στην προσέγγιση των σύγχρονων προβλημάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βανδουλάκης Ι., Χ. Καλλιγιάς, Ν. Μαρκάκης και Σ. Φερεντίνος (2007). Μαθηματικά Α΄ Γυμνασίου. ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Βαρουφάκης Γ. 1996 Αρχαία Ελλάδα και ποιότητα. Αθήνα
- Barboutis J. 2000. "Standardization in Greece". Reports of 8th National Conference with International Participation. Standardization – European Integration- Consumers 2000. Sofia 16-17.10.2000 : 100-103
- DIN 1302 Standard , 1999-12 General mathematical symbols and concepts ΕΛΟΤ EN 45020 Ε3:2006 Τυποποίηση και συναφείς δραστηριότητες - Γενικό λεξιλόγιο
- Μπαρμπούτης Ι., 2001. Τυποποίηση και ορολογία. Ανακοινώσεις 3ου συνεδρίου: Ελληνική γλώσσα και ορολογία 165-172, Ελληνική Εταιρία Ορολογίας, Αθήνα
- Μπαρμπούτης Ι. (2003). Τυποποίηση: η εφαρμογή της στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση. ΕΠΙΠΛΕΟΝ Νο 5 :30-32, Ιούλιος -Αύγουστος 2003.
- ISO 31-11:1992 Quantities and units -- Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology
- ISO 31-0:1992 Quantities and units -- Part 0: General principles.

Παράρτημα Α.

Πρότυπα του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης ISO που έχουν ενδιαφέρον για τα μαθηματικά:

- ISO 31-11 : 1992-12 Quantities and units; part 11: mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology
- ISO 6862: 1996 Information and documentation - Mathematical coded character set for bibliographic information interchange
- ISO/IEC TR 9573-13 : 1991-07 Information technology; SGML support facilities; techniques for using SGML; part 13: public entity sets for mathematics and science
- ISO 16269-7 : 2001 Statistical interpretation of data - Part 7: Median; Estimation and confidence intervals
- ISO 16269-8 : 2004 Statistical interpretation of data - Part 8: Determination

of prediction intervals

ISO 3534-1 : 2006 Statistics - Vocabulary and symbols - Part 1: General statistical terms and terms used in probability

ISO/DIS 80000-2 : 2008 Quantities and units - Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology

Παράρτημα Β.

Πρότυπα του Γερμανικού Ινστιτούτου Τυποποίησης DIN που έχουν ενδιαφέρον για τα μαθηματικά:

DIN 461 : 1973 Graphical Representation in Systems of Coordinates

DIN 1301-3 : 1979 Units; Conversions of Units No Longer to be Used

DIN 1302 : 1999 General mathematical symbols and concepts

DIN 1303 : 1987 Vectors, matrices, tensors; symbols and concepts

DIN 1312 : 1972 Geometrical Orientation

DIN 1315 : 1982 Angle; concepts, units

DIN 1333 : 1992 Presentation of numerical data

DIN 1338 : 1996 Writing and typesetting of formulae

DIN 4895-1 : 1977 Orthogonal coordinate systems; general concepts

DIN 4895-2 : 1977 Orthogonal coordinate systems; differential operators of vector analysis

DIN 5473 : 1992 Logic and set theory; symbols and concepts

DIN 5477 : 1983 Per cent, parts per thousand; concepts, use

DIN 5487 : 1988 Fourier-, laplace- and Z-transformation; symbols and concepts

DIN 13301 : 1993 Special functions of mathematical physics; symbols and concepts

DIN 13302 : 1978 Mathematical structures; signs, symbols and concepts

DIN 13303-1 : 1982 Stochastics; probability theory, common fundamental concepts of mathematical and of descriptive statistics; concepts, signs and symbols

DIN 13303-2 : 1982 Stochastics; mathematical statistics; concepts, signs and symbols

DIN 55350-21 : 1982 Quality assurance and statistical terminology; statistical terminology; random variables and probability distributions

DIN 55350-22 : 1987 Quality assurance and statistical terminology; statistical terminology; special probability distributions

DIN 55350-24 : 1982 Quality assurance and statistical terminology;

statistical terminology; inferential statistics
DIN 66000 : 1985 Information processing; switching algebra, mathematical signs and symbols . Mathematical expressions for reliability, availability, maintainability and maintenance support terms

Παράρτημα Γ.

Πρότυπα του Γαλλικού Οργανισμού Τυποποίησης AFNOR που έχουν ενδιαφέρον για τα μαθηματικά:

- NF X02-101 : 1981 Signs and symbols. Elementary algebra and analysis.
Analytical geometry and vector analysis
- NF X02-116 : 1983 Symbols and terminology for algebraic structures.
- NF X02-117 : 1983 Symbols and terminology relating to linear algebra.
- NF X02-119 : 1979 Symbols and terminology relating to boolean mathematics.