



Δρ. Σάββας Πιπίνος

Μαθηματική Άνοιξη - ο μικρός ερευνητής

Με επιτυχία έγινε φέτος στις 21 Απριλίου ο διαγωνισμός "ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΟΙΞΗ 2007" «είμαι ερευνητής και έχω θέληση!» για μικρούς ερευνητές που αγαπούν τα μαθηματικά και την επιστήμη.

Συγκεκριμένα έλαβαν μέρος 25 παιδιά Γυμνασίου από διάφορα σχολεία της πόλης της Ρόδου, της Κρεμαστής και τον Παραδεισίον.

Μοναδική "αμοιβή" ήταν η χαρά της συμμετοχής και ο συμβολικός Έπαινος που δόθηκε σε μαθητές που ανταποκρίθηκαν περισσότερο στα θέματα.

Τα παιδιά ήταν σε θέση να απαντήσουν τόσο το μαθηματικό μέρος όσο και τα ανοιχτά ερωτήματα που υπήρχαν σε κάθε θέμα. Τα ερωτήματα αυτά είχαν ερευνητικό χαρακτήρα όπου ο διαγωνιζόμενος έπρεπε να εκφράσει τις απόψεις του πάνω σε κάποιο αληθινό ζήτημα των μαθηματικών.

Τα παιδιά της Ρόδου παράγουν τη δική τους επιστήμη!

Αρκετοί μικροί ερευνητές λοιπόν άδραξαν αυτή την ευκαιρία για να παράγουν ακόμα και καινούργια επιστήμη, αφού για τους ίδιους εκείνη τη στιγμή το θέμα αποτελούσε αντικείμενο μίνι - έρευνας!

Παραθέτουμε αντούσιες κάποιες απαντήσεις τους:

Ο **Μιχαήλ Φανουριάδης**, Α΄ Γυμνασίου, έδωσε τον κανόνα $\frac{\alpha}{\beta} \rightarrow \frac{2\alpha}{\alpha + \beta}$ για τον αλγόριθμο παραγωγής απείρων κλασμάτων. Ο κανόνας πράγματι παράγει άπειρα κλάσματα εάν εφαρμόζεται συνέχεια και έχει σχέση με έρευνα πανεπιστημιακού επιπέδου και με τις συναρτήσεις Mobius.

Η **Ευαγγελία Μπαριανού**, Α΄ Γυμνασίου, είπε "Εφόσον τα ποσοστά λάθους των προβλέψεων

μου είναι μικρότερα του μισού του 100%, δηλαδή του 50%, πιστεύω πως ήταν αρκετά μικρά ποσοστά", προφητεύοντας βέβαια χωρίς να το ξέρει την θεωρία σφαλμάτων στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά.

Ο **Γεώργιος Κυπραίος**, Β' Γυμνασίου, είπε "Κατά την άποψή μου, το πιο ευφυές ήταν ότι παρατήρησαν τα ψάρια πέντε μέρες και όχι μία. Τι εννοώ: εννοώ ότι εάν ψάρευαν μόνο τη μία ημέρα δε θα είχαν ένα ακριβή ποσοστό των μπλε ψαριών με την άσπρη λωρίδα. Με αυτό τον τρόπο, το ποσοστό γίνεται ακριβέστερο", μαντεύοντας το κύριο σημείο του συγκεκριμένου θέματος που υπάρχει σε πολλά επιστημονικά βιβλία που το διαπραγματεύονται.

Ο **Νίκος Χατζηθεοδωράκης**, Β' Γυμνασίου, είπε "Θα μπορούσες να επαληθεύσεις το μοντέλο αν μετρούσες το μέγεθος της άμμου και μετά υπολόγιζες την ηλικία της Γης και το πόσο θα ήταν τότε ο βράχος", συσχετίζοντας το μοντέλο κατανομής των μεγεθών της άμμου στις παραλίες μας με την κοσμολογική εξέλιξη του πλανήτη μας, ένα θέμα στο οποίο θα μπορούσε κάλλιστα κάποιος να κάνει διδακτορική διατριβή.

Ο **Χρήστος Γιαννακάκης**, Β' Γυμνασίου είπε "Να μαζέψουμε πέτρες από την παραλία, να τις χωρίσουμε σε μεγέθη και να τις καταμετρήσουμε", και "Είναι έτσι αυτή η ιδιότητα που δεν αγγίζει τα άκρα. Δηλαδή, σε μια παραλία θα δούμε πολλές πέτρες και πολύ άμμο, όχι πολλά βράχια και πολύ χώμα!", αναφερόμενος σε ένα πόρισμα του μοντέλου της άμμου στην παραλία το οποίο είναι γεωλογικά ανοιχτό και χωρίς καταφατική απάντηση.

Ο **Αλφρέδος Θεοδώρου**, Β' Γυμνασίου είπε "Γιατί όλες οι πέτρες είναι ομοιόμορφες και είναι το ίδιο συμπαγείς", για να δικαιολογήσει ότι όλες οι πέτρες ανεξαρτήτου μεγέθους έχουν την ίδια πιθανότητα να διαβρωθούν στις ίδιες χρονολογικές περιόδους, ένα αξίωμα του μοντέλου της άμμου, το οποίο φυσικά είναι και αυτό ανοιχτό σε ερμηνείες.

Για σκεφτείτε τώρα ότι πρόκειται για παιδιά Γυμνασίου και βγάλτε τα δικά σας συμπεράσματα.

Αξίζει λοιπόν να ασχοληθούμε με αυτούς τους ανοιχτούς διαγωνισμούς;

Έκφραση - το μυστικό της επιτυχίας στη μάθηση!

Το κύριο χαρακτηριστικό του διαγωνισμού είναι ότι βασίζεται στην σωστή, απλή, σαφή και ελεύθερη έκφραση των μαθητών. Ξέρουμε ως εκπαιδευτικοί ότι η γλώσσα και η επιστήμη είναι αδιάρρηκτα συνδεδεμένες (στην πραγματικότητα ένα και το αυτό). Γι' αυτό και το ερχόμενο σχολικό έτος 2007 - 8 θα γίνει ο διαγωνισμός στα εξής μαθήματα: μαθηματικά, φυσική και γλώσσα.

Ο διαγωνισμός όμως είναι και έκφραση του εκπαιδευτικού που βάζει τα θέματα, αφού επικοινωνεί με τους άλλους τα θέματα που έχει αγαπήσει!



Φιλοσοφία - Concept. Το Πρωτόκολλο "Απαράβατον" του διαγωνισμού.

Η θεματολογία της Μαθηματικής Άνοιξης έχει πολύ διαφορετικούς στόχους από άλλους διαγωνισμούς.

Καταρχάς, κάθε θέμα πρέπει να είναι εξαιρετικά προσεγμένο και άρα χρονοβόρο να γραφτεί αφού:

- 1 Είναι τουλάχιστον μία σελίδα A4 εμπρός - πίσω (συνήθως μιάμιση) και ευπαρουσίαστο με χρώμα.
- 2 Έχει κίνητρο μία πραγματική κατάσταση του κόσμου μας ή ένα φαινόμενο των μαθηματικών.
- 3 Αποτελεί μια μίνι έρευνα σε επίπεδο μαθητή. (Για το μαθητή όμως είναι αληθινή έρευνα εκείνη τη στιγμή)
- 4 Καθοδηγεί το διαγωνιζόμενο μαθητή και έχει σημεία - κλειδιά στα οποία εκείνος καλείται ως ερευνητής να απαντήσει - ανακαλύψει.
- 5 Έχει διευκρινιστικά σχεδιαγράμματα, σχήματα, βοηθητικές σκέψεις.
- 6 Καταλήγει σε κάποιο χρήσιμο αποτέλεσμα με πρακτική ή θεωρητική σημασία.

Εξίσου βασικά είναι τα παρακάτω:

- 7 Δεν απαιτεί τόσο την ευφυΐα ή την εξειδικευμένη γνώση - προπόνηση του μαθητή, όσο την επιμονή του, αντικειμενικότητά του και πάνω απ' όλα την αγάπη του για το μάθημα.
- 8 Για να λυθεί το κάθε θέμα δεν πρέπει να απαιτεί τίποτα παραπάνω από αυτά που το παιδί έχει ήδη διδαχθεί και εμπεδώσει στη σχολική τάξη.
- 9 Είναι ευχάριστα και απαλλαγμένα από κενοδοξία.
- 10 Πρέπει το μέσο παιδί να μπορεί να ανταποκριθεί τουλάχιστον στις αρχικές ερωτήσεις.
- 11 Κατά προτίμηση πρέπει να απορρέει από την ίδια αναζήτηση του εκπαιδευτικού που το προτείνει, και γι' αυτό βλέπετε ο διαγωνισμός αποτελεί και δική μας ευχαρίστηση και έκφραση, αφού επικοινωνούμε το θέμα που αγαπήσαμε στους άλλους!

Σημαντικότατο είναι ότι ο διαγωνισμός είναι απαλλαγμένος από κάθε είδους έπαθλα, υποτροφίες, συμφέροντα των διοργανωτών / θεματολόγων, κτλ.

Το μόνο έπαθλο είναι η χαρά της συμμετοχής και ο έπαινος των διακριθέντων, δηλαδή ο στέφανος της δόξης.

Αποτέλεσμα Συλλογικής Προσπάθειας!

Το 2007 έλαβαν μέρος 25 παιδιά που ήθελαν να έρθουν από μόνα τους. Ο διαγωνισμός όμως έγινε από ιδιωτικό οικοδιδασκαλείο με αποτέλεσμα να υπάρχει κάποια δικαιολογημένη επιφύλαξη από τη δημόσια εκπαίδευση στο να διαφημιστεί το γεγονός ανοιχτά στα σχολεία.

Θα ήταν ευχής έργο εάν ο διαγωνισμός του 2007 - 8 γίνει αντικείμενο συλλογικής προσπάθειας και φέρει την ταμπέλα κάποιου ανεξάρτητου δημόσιου φορέα (ή όλων των σχολείων) και συμμετέχουν ας πούμε... 250 παιδιά!

Γι' αυτό ακριβώς και καλούμε εκπαιδευτικούς που θα ήθελαν να είναι σε μια τέτοια ομάδα και το βρίσκουν ενδιαφέρον να δηλώσουν με τη συμφωνία / συνεργασία του σχολείου τους το ενδιαφέρον τους και να γίνει μια απλή αρχική συνάντηση σε ανεξάρτητο χώρο.

Καλό θα ήταν η τράπεζα θεμάτων να είναι έτοιμη πριν την έναρξη της νέας σχολικής χρονιάς και σε κάθε περίπτωση το πολύ μέχρι τα Χριστούγεννα. Μην ξεχνάτε ότι εάν ο κάθε συνάδελφος της ομάδας προτείνει 1 ή 2 θέματα αυτό το χρονοδιάγραμμα είναι πέρα για πέρα εφικτό.

Επίσης ο διαγωνισμός πλέον θα είναι 2ωρος. Αυτό σημαίνει ότι χρειάζονται μόνο 2 θέματα για κάθε τάξη και θα είναι πολύ εύκολη και η διόρθωσή τους.

Η διαθεματικότητα στο στόχαστρο του διαγωνισμού!

Τεράστιο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πρόκληση του να μπουν διαθεματικά θέματα. Για φανταστείτε το μαθηματικό και τη φιλόλογο να βγάζουν μαζί θέμα...

Επίσης, από όσο γνωρίζω, θα είναι η πρώτη φορά στην Ελλάδα που γίνεται τέτοιος διαγωνισμός.

Πόσο άραγε θα βοηθούσε η ενασχόληση με το διαγωνισμό το ίδιο το εκπαιδευτικό μας έργο μέσα στη σχολική τάξη, αφού εκ των πραγμάτων για να γραφεί ένα τέτοιο θέμα θα αναγκαστούμε να καταλάβουμε πως σκέφτεται το παιδί; Τι ζωντανή έρευνα θα ήταν οι ίδιες οι απαντήσεις των παιδιών πέρα από τα όρια της θεωρητικής διδακτικής!

Μερικά από τα θέματα που δόθηκαν στους μαθητές είναι τα εξής:

ΘΕΜΑ Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ: ΑΙΩΝΙΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ

Ένας επιστήμονας επιθυμεί, ξεκινώντας από κάποιο κλάσμα $\frac{\alpha}{\beta}$ με τον αριθμητή α μικρότερο του

παρανομαστή β , να "παράγει" άλλο κλάσμα βάσει του παρακάτω κανόνα:

$$\frac{\alpha}{\beta} \mapsto \frac{\beta - \alpha}{\beta + \alpha}$$

Για παράδειγμα, βάσει του κανόνα αυτού, το κλάσμα $\frac{3}{4}$ μας δίνει το νέο

κλάσμα $\frac{4-3}{4+3} = \frac{1}{7}$

A₁

Εφάρμοσε και εσύ τον κανόνα στα κλάσματα $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{7}{10}, \frac{53}{99}$ και σε δύο άλλα της επιλογής σου, για να παράγεις νέα κλάσματα.

Μπορείς να καταγράψεις τα αποτελέσματά σου στο ακόλουθο πίνακάκι:

Κλάσμα	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{53}{99}$		
Νέο Κλάσμα						

Ο επιστήμονας είχε υπόψη του να επαναλάβει εκ νέου τον κανόνα στα καινούργια κλάσματα, για να παράγει ακόμα πιο καινούργια κλάσματα. Δυστυχώς όμως, κάτι δεν πήγε καλά, και αναγκάστηκε να εγκαταλείψει τον κανόνα αυτόν...

A₂

Εφάρμοσε και εσύ ξανά τον κανόνα στα νέα κλάσματα σου, για να δημιουργήσεις ακόμα πιο νέα κλάσματα:

Νέο Κλάσμα						
Ακόμα πιο Νέο Κλάσμα						

Έχεις συνειδητοποιήσει ότι κάτι δεν πάει καλά με τα ακόμα πιο νέα κλάσματα;

A₃

Μπορείς να εξηγήσεις με δικά σου λόγια γιατί ο κανόνας του επιστήμονα δε μας δίνει στην ουσία ακόμα πιο νέα κλάσματα;

A₄

Ανοιχτή Ερώτηση: Εάν θέλεις, για να βοηθήσεις τον επιστήμονα, ανάφερε έναν δικό σου κανόνα, που κατά τη γνώμη σου θα δίνει συνεχώς νέα κλάσματα:

$$\frac{\alpha}{\beta} \mapsto \text{—————}$$

Περισσότερα στο 4ο τεύχος του “Φ”
(σελ. 173-181)